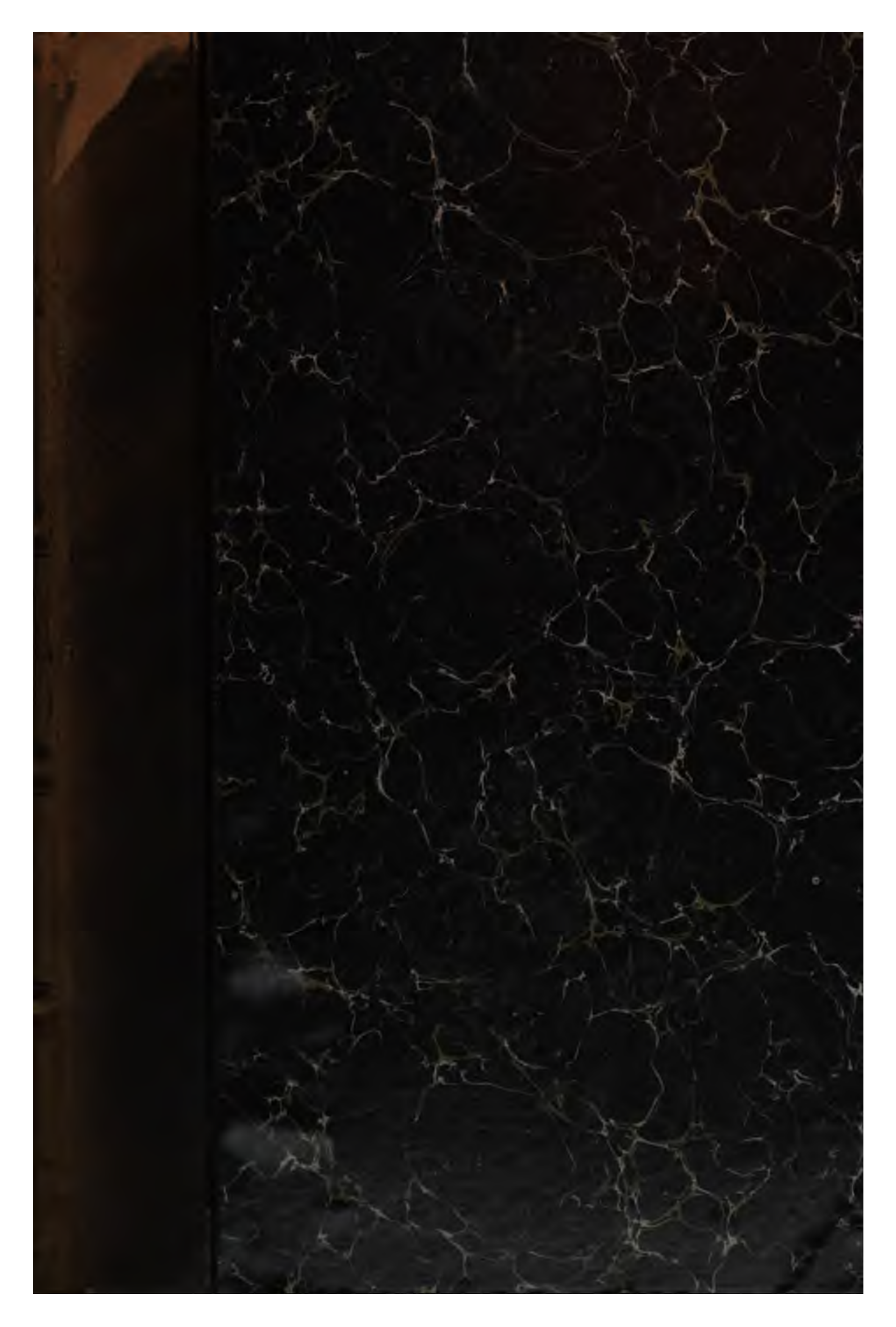
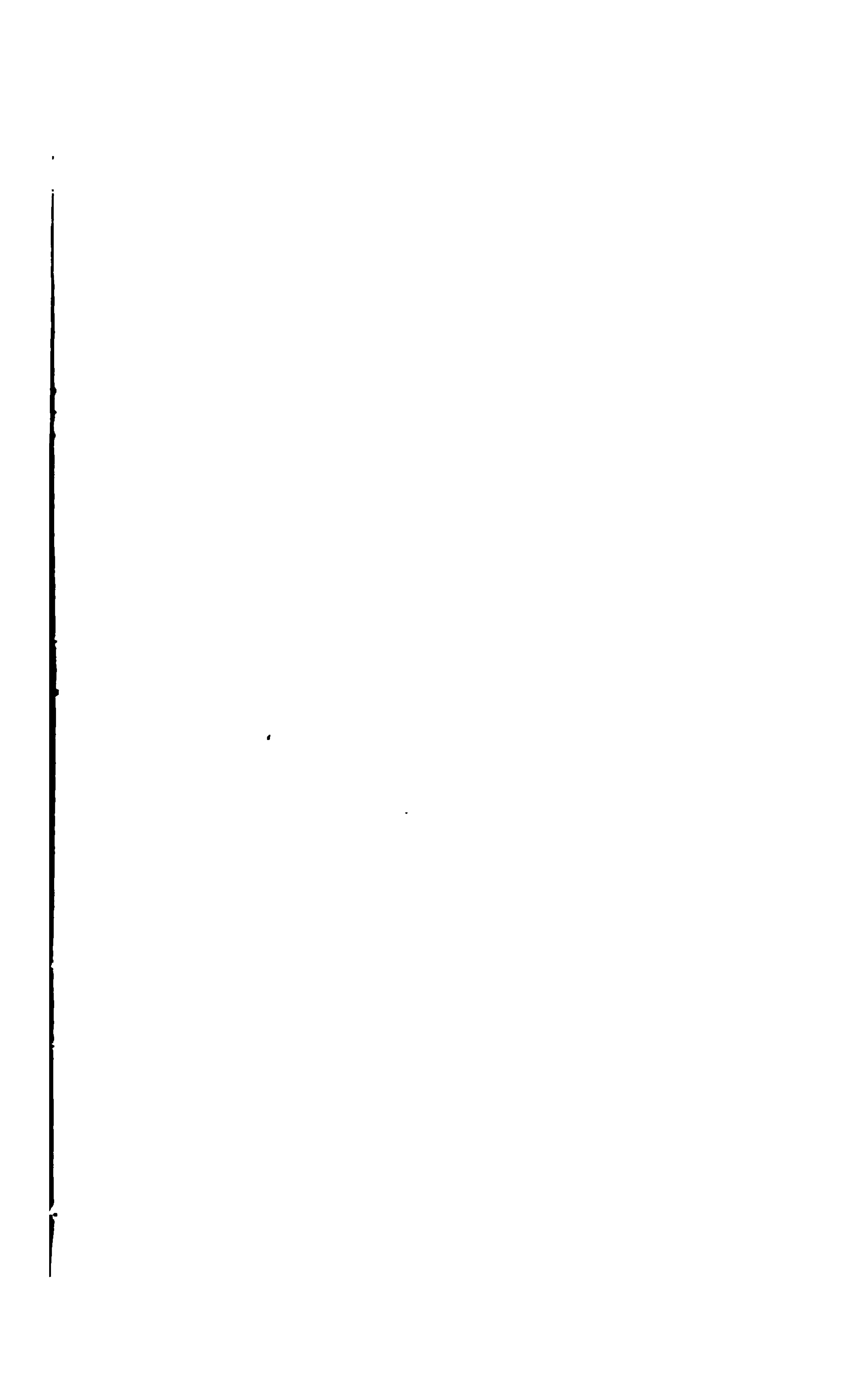






SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

EINUNDSIEBZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1875.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXXI. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1875. — HEFT I BIS V.

(Mit 31 Tafeln.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1875.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

EINUNDSIEBZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1875.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXXI. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1875. — HEFT I BIS V.

(Mit 31 Tafeln.)

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1875.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

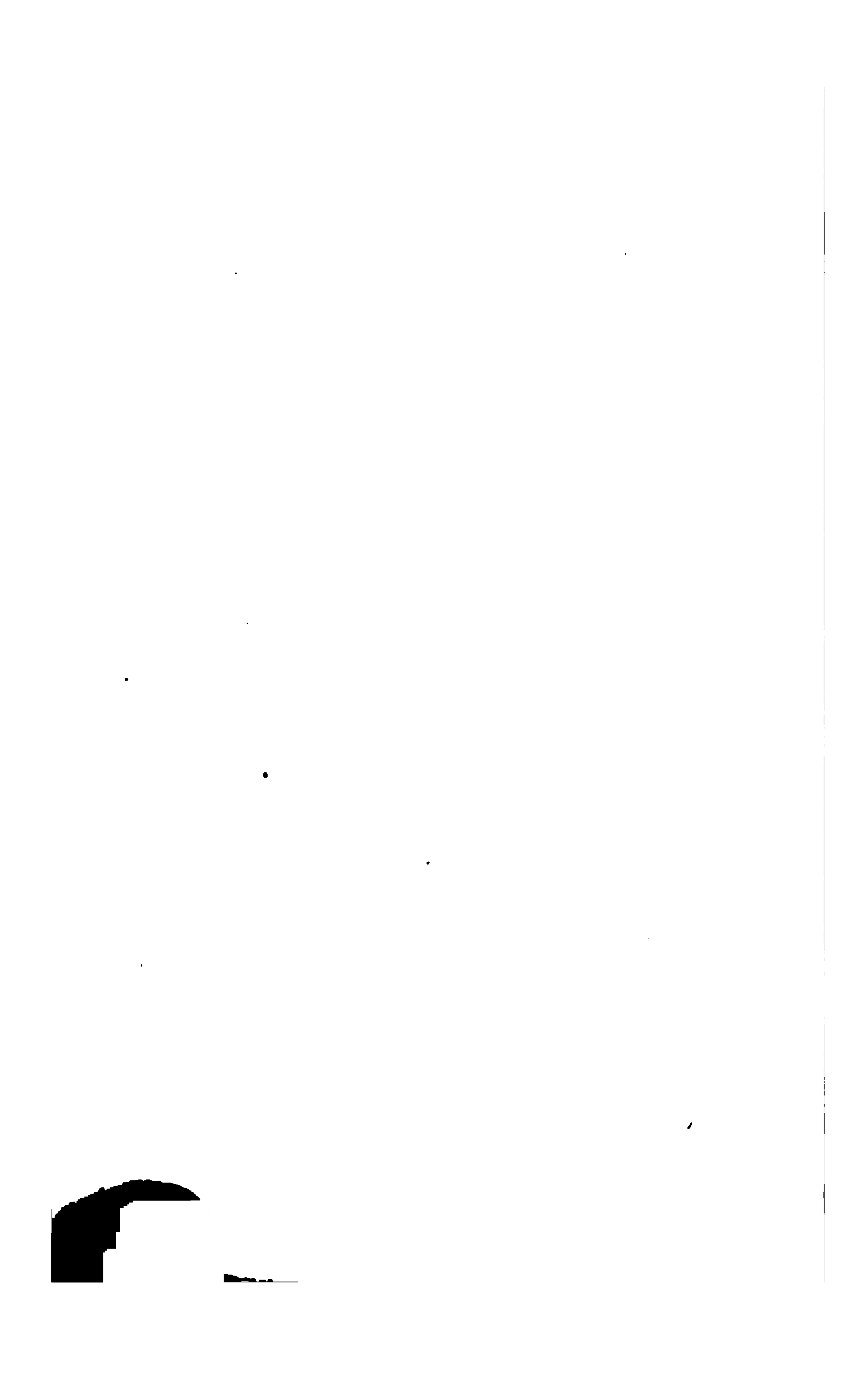
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXI. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

1.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



I. SITZUNG VOM 7. JÄNNER 1875.

Der Secretär legt das eben beendigte vierte Heft der von weil. Rudolf Felder und Alois F. Rogenhofer bearbeiteten Lepidoptera des Novara-Reisewerkes vor.

Derselbe legt ferner folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Neue Construction der Perspectiv-Conturen für Oberflächen zweiter Ordnung", von Herrn Karl Zipernovszky, Techniker in Budapest.

„Alphabetischer Index zu den sechs Mittheilungen über neue und ungenügend bekannte Vögel von Neu-Guinea und den Inseln der Geelvinksbai", von Herrn Dr. Ad. B. Meyer, Director des naturhistorischen Museums zu Dresden.

„Über Volumveränderung des Kautschuks durch Wärme", von Herrn Professor K. Puschl in Seitenstetten.

Herr Regierungsrath Dr. K. v. Littrow berichtet über die am 6. December v. J. durch Herrn A. Borelly in Marseille gemachte Entdeckung eines neuen teleskopischen Kometen.

Herr Prof. Dr. Ed. Suess legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Der Vulkan Venda bei Padua."

Herr Prof. Dr. A. Winckler überreicht eine Abhandlung: „Integration zweier linearer Differentialgleichungen."

Herr Dr. C. Doelter übergibt eine „vorläufige Mittheilung über den geologischen Bau der pontinischen Inseln".

Herr Dr. Arthur v. Littrow überreicht eine Abhandlung: „Über die relative Wärmeleitungsfähigkeit verschiedener Bodenarten und den betreffenden Einfluss des Wassers."

Herr Dr. E. Lippmann spricht „über die Einwirkung von Jod auf Quecksilberoxyd unter verschiedenen Umständen".

Herr Jos. Schlesinger, Prof. an der forstl. Hochschule zu Mariabrunn, legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Der Barostat. Erster selbständiger Metall-Barometer ohne Quecksilber.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Pontificia de' nuovi Lincei: Atti. Anno XXVII, Sess. 7ª. Roma, 1874; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Bayer., zu München: Sitzungsberichte der mathem.-physikal. Classe. 1872. Heft III. München; 8°.

American Chemist. Vol. V, Nrs. 4—5. New York, 1874; 4°.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 12. Jahrgang (1874), Nr. 36; 13. Jahrgang (1875), Nr. 1. Wien, 1874; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LVII. Theil, 1. Heft. Leipzig, 1874; 8°.

Arneth, Le Chevalier Alfred de, et A. Geffroy, Marie-Antoinette. Correspondance secrète entre Marie-Thérèse et le Cte de Mercy-Argenteau etc. Tomes I—III. Paris, 1875; gr. 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2017—2019. (Bd. 85. 1—3.) Kiel, 1874; 4°.

Ateneo di Brescia: Commentari per l'anno 1874. Brescia; 8°.

Baumhauer, E. H. von, Sur un Météorographe Universel destiné aux observatoires solitaires. Harlem, 1874; 8°.

Comitato, R., geologico d'Italia: Bollettino. Anno 1874, Nr. 9 e 10. Roma; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXIX, Nrs. 23—25. Paris, 1874; 4°.

Cosmos di Guido Cora. IV—V. Torino, 1874; 4°.

Favaro, Antonio, Intorno ai mezzi usati dagli antichi per attenuare le disastrose conseguenze dei terremoti. Venezia, 1874; 8°.

Gesellschaft, böhmische chemische: Berichte. II. Jahrgang, 2. Heft. Prag, 1874; 8°. (Böhmisch.)

— Naturforschende, in Zürich: Vierteljahrsschrift. XVIII. Jahrgang, 1.—4. Heft. Zürich, 1873; 8°.

Gesellschaft, Physikal.-medicin., zu Würzburg: Die pennatulide Umbellula und zwei neue Typen der Alcyonarien. Von Albert Kölliker. Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens dieser Gesellschaft. Würzburg, 1875; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXV. Jahrg. (1874), Nr. 51—52; XXXVI. Jahrgang (1875). Nr. 1. Wien, 4°.

Gradmessung, Europäische: Protokolle über die Verhandlungen der vierten allgemeinen Conferenz derselben, abgehalten vom 23. bis 28. September 1874 in Dresden. 4°. — Protokolle der Verhandlungen der permanenten Commission derselben vom 21., 22., 23. und 29. September 1874 in Dresden. 4°.

Institution, The Royal, of Great Britain: Proceedings. Vol. VII Parts 3—4. Nrs. 60—61. London, 1874; 8°.

Jahres-Bericht über die Studien-Anstalt im Benedictiner-Stifte Metten für die Studienjahre 1843/44, 1849/50 bis 1854/55, 1856/57 bis 1873/74. 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band X, 9. Heft. Leipzig, 1874; 8°.

Landbote, Der steirische. 7. Jahrgang, Nr. 26. Graz, 1874; 4°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1874, Nr. 19. Wien; 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 20. Band. 1874. Heft XII. Gotha; 4°.

Moniteur scientifique du D[teur]. Quesneville. 396[e] Livraison. Paris, 1874; 4°.

Moritillet, Gabriel de, Géologie du Tunnel de Fréjus ou percée du Mont-Cénis. Annecy, 1872; 8°. — Classification des diverses périodes de l'âge de la pierre. Bruxelles, 1873; 8°.

Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr aus dem Statistischen Departement im k. k. Handels-Ministerium. III. Band, 1. & 2. Heft. Wien, 1873 & 1874;

Nature. Nrs. 268—270, Vol. XI. London. 1874; 4°.

Onderzoekingen gedaan in het physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. III. Reeks. III. Aflev. 1. Utrecht, 1874; 8°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. IX, Nr. 2—3. Torino, 1874; 4°.

Plantamour, E., Résumé météorologique de l'année 1873 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève, 1874; 8°.

Rechnungs-Abschluss des Comités für die österr.-ungar. Nordpol-Expedition. Wien, 1874; gr. 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1874, Nr. 15. Wien; 4°.

Repertorium für Experimental-Physik etc. Von Ph. Carl. X. Band, 5. Heft. München, 1874; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." IVe Année, 2me Série, Nrs. 25—27. Paris, 1874; 4°.

Rossetti, Francesco, Nuovi studii sulle correnti delle macchine elettriche. Venezia, 1874; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIV. Jahrgang, Nr. 51—52. Wien, 1874; 4°.



Der Vulcan Venda bei Padua.

Von dem w. M. **Eduard Suess.**

(Mit 1 Tafel.)

Zahlreich sind die Spuren eruptiver Thätigkeit, welche aus verschiedenen Abschnitten der Tertiärzeit in die Gegenwart herüberragen, aber selten sind die Fälle, in welchen mit Bestimmtheit die genaue Lage irgend eines Feuerberges der Vorzeit nachgewiesen werden kann.

Es ist dies nicht zu verwundern, denn auch die höchsten Vulcane der Gegenwart bilden ja der Hauptsache nach ein lockeres Haufwerk von Asche und Auswürflingen, nur von einem Gezimmer von Lava-Güssen oder Gängen durchzogen, immer aber dem zerstörenden Einflusse der Wogen oder der Atmosphäre leichter zugänglich, als die meisten übrigen Gebirgsbildungen der Erdoberfläche.

Um nun die ursprünglichen Ausbruchstellen der Vorzeit aufsuchen zu können, muss man trachten, sich nähere Rechenschaft von dem Einflusse der Denudation auf einen grossen vulcanischen Kegel zu geben. Dabei ist vor Allem der Contrast zwischen den härteren, geschmolzenen Massen, dem Gezimmer von Lava, einerseits und den lockeren Aufschüttungen andererseits im Auge zu behalten.

Das Gezimmer besteht, wie schon angedeutet worden ist, aus den mehr oder minder verticalen Gängen und den der jeweiligen Oberfläche sich anschmiegenden Ergüssen.

Die kleineren, oft gegabelten Gänge, wie sie z. B. in der Somma in grosser Zahl sichtbar werden, übergehe ich, denn sie können nur einen untergeordneten Einfluss auf die Denudations-Erscheinungen ausüben. Weit wichtiger ist eine besondere Gruppe grosser Gänge.

So oft ein Vulcan ausbricht, bemerkt man, dass Dampf und Asche stossweise dem mittleren Schlot entströmen und die Lava in demselben aufsteigt; dann aber zerbirst in der Regel der Aschenkegel nach irgend einer Richtung, es öffnet sich eine radial auf die Axe des Kegels stehende Spalte und aus dieser fliesst anfangs in höherem, dann in immer tieferem Niveau das geschmolzene Gestein hervor.

Das Ergebniss jeder solchen Eruption muss im Innern des Berges ein grosser mehr oder minder senkrechter Gang von Lava sein, und wenn ein Vulcan der Schauplatz vieler solcher Eruptionen war und später einer grossen Denudation ausgesetzt wurde, haben wir Grund zu erwarten, dass sich an seiner Stelle ein System von grossen, mehr oder minder strahlenförmig gestellten Lavagängen zeige, welche wie Mauern aus dem leichter zerstörbaren Materiale des Kegels aufragen mögen.

Anders verhält es sich mit den Ergüssen.

Der radiale Gang hängt an seiner oberen Kante mit der Masse des Ergusses zusammen, welche thalwärts zunimmt und sich bald mehr, bald weniger ausbreitet. Hier sind nun jene Theile des Lavastromes zu unterscheiden, welche auf der Masse des Aschenkegels ruhen, und jene, welche tiefer abwärts die Basis des Kegels überschritten haben und auf einer anderen Unterlage erstarrt sind. Setzen wir nämlich voraus, es werde ein Berg, aus welchem nacheinander zahlreiche Ströme hervorgegangen sind, einer weitgehenden Denudation ausgesetzt, so werden alle jene höheren Theile, welche, wie der aus dem Krater der Solfatara bei Puzzuoli hervorkommende Trachytstrom des M. Olibano, auf dem Aschenkegel selbst ruhen, wegen der leichten Zerstörbarkeit ihrer Unterlage unterwaschen werden, abbröckeln und so weit sie nicht zwischen den grossen Radialgängen späterer Ausbrüche einigen Schutz finden, als Sand und Zerreibsel fortgetragen werden. Greift nun die Denudation unter das Niveau der Ebene hinab, auf welcher ursprünglich der Aschenkegel stand, so werden die Stromenden von diesen höheren Theilen abgetrennt; wenn die ursprüngliche Grundlage der Stromenden ebenfalls aus leicht zerstörbarem Materiale besteht, werden auch diese Stromenden zu Grunde gehen.



Anders verhält es sich, wenn die Ergüsse festes Gestein, etwa Kalkstein oder Sandstein erreichen.

Solche Stromenden mögen, abgetrennt von ihrem Ursprunge, aufsitzend auf fester Unterlage, als vereinzelte Kuppen nach langer Zeit noch Zeugniss geben von vulcanischer Thätigkeit, selbst wenn der Aschenkegel verschwunden und sein System von Radialspalten von jüngeren Gebilden bedeckt ist. Es ist bekannt, dass sehr viele vereinzelte Basaltberge, welche in früheren Jahren als selbstständige Vulcane angesehen wurden, aus Schollen bestehen, welche sich schon durch ihre säulenförmige Zerklüftung als Bruchstücke von Strömen zu erkennen geben.

Die typische Gestalt der Ruine eines alten Vulcans sollte daher bestehen aus einer sternförmig angeordneten Gruppe von aufragenden Gängen, umgeben von vereinzelten Bergen oder Rücken, welche ganz oder an ihrer Kuppe aus dem Materiale der Gänge bestehen.

Dieses Bild umschliesst in ausgezeichneter Weise die nördliche Hälfte der euganäischen Berge bei Padua, und da die allgemeinen Verhältnisse, das Alter der in Verbindung tretenden Sedimentär-Schichten, so wie die petrographische Beschaffenheit der einzelnen Varietäten vulcanischer Felsarten, abgesehen von älteren Autoren, durch de Zigno, v. Rath, Pirona, Szabo und Andere in neuerer Zeit eingehend besprochen worden sind und eine detaillirte Schilderung durch Dr. Reyer in Aussicht steht, beschränke ich mich auf den Nachweis der wichtigsten Ausbruchstelle.

Diese liegt wenigstens für einen sehr grossen Theil der euganäischen Eruptionen nahe dem nördlichen Ende des M. Venda, des höchsten Rückens der ganzen Berggruppe.

Die trachytischen Eruptionen der Euganäen sind der Hauptsache nach aus einem riesigen Einzel-Vulcane hervorgegangen, welcher, nach seiner Basis zu urtheilen, die Dimensionen des Aetna erreichte oder überstieg, und sich über die Höhe der heutigen Schneelinie wohl noch um ein nicht Unbeträchtliches erhob. Er ruhte hauptsächlich auf Scaglia, theilweise vielleicht auf Stücken der ältesten Glieder der Tertiärformation. Die spätere Zerstörung reicht allenthalben unter die ursprüngliche Grundlage

des Aufschüttungs-Kegels hinab, so dass in den meisten Thälern Scaglia oder noch ältere Schichtgebilde sichtbar werden.

Eine nicht geringe Anzahl von Bergen, welche in ihrem unteren Theile aus Scaglia und Biancone, in ihrem oberen aus massigem Trachyt oder Dolerit bestehen, umgibt fast nach allen Seiten das Centrum der Eruption; da jedoch die Oberfläche der Scaglia gegen Ost und Nord tiefer liegt, als gegen West und Süd, geschieht es nach den beiden ersten Richtungen hin mehrfach, dass die hier übrigens minder hohen Berge bis an ihren Fuss aus massigem Trachyt zusammengesetzt sind.

Alle die Kuppen von Sanidin-Oligoklas-Trachyt, welche von Torreglia, über den M. Ortone, M. Longina, M. Rosso, M. Merlo, M. Bello, M. Grande, M. della Madonna bis hinaus zu dem gegen die Berici vorgeschobenen M. Albettone hin sichtbar sind, dann gegen Südwest der M. Gian, alle Berge um Fontana fredda, der vorgeschobene M. Lozzo und gegen Süd alle die zahlreichen der Scaglia aufsitzenden vereinzelten Massen von Trachyt sind als isolirte Stromenden des Hauptkraters anzusehen, welcher sich mitten in diesem Kranze von Bergen erhob. Nur gegen Ost, gegen den M. Sieve und Battaglia, tritt eine selbstständigere und etwas abweichendere Bildung hervor, von welcher weiterhin die Rede sein wird.

Hat man von Nord oder Nordwest her diesen Kranz isolirter Trachyt-Kuppen überschritten und blickt man von Teolo aus gegen das nördliche Ende des M. Venda, so tritt dem Auge sofort die riesige Felsmauer des M. Pendise entgegen, mit ihren jäh nach rechts und links abfallenden Wänden, gekrönt mit den Trümmern der alten Ezzelins-Burg, eine Bergform, wie sie sich in dem äusseren Kranze der Trachyt-Berge nirgends wiederholt. Dies ist der erste der hervortretenden Radialgänge, der grosse Pendise-Gang (siehe Tafel I).

Aufsteigend zur Ausbruchstelle sieht man bald, dass dieser grosse Gang etwas höher oben von einem zweiten, kürzeren Gange begleitet wird, dem Pendise-Nebengang, und vielfach erscheinen Spuren von Pechstein, welche den Salbändern dieser Gänge oder jenen eines nur unvollkommen aufgeschlossenen Ganges von schwarzem Trachyt angehören werden.

Dem Pendise zunächst ist noch etwas näher zum Venda ein kurzer, aber auffallender Gang sichtbar, welcher nach einem an seinen Wänden gelegenen Gehöfte der Bajamonte-Gang heissen mag.

Nun folgt wieder nach demselben Punkte convergirend ein auf eine lange Strecke wie eine zackige Mauer hinstreichender Gang, die Forchetta. Sie scheint gegen rechts, wie gegen links von kürzeren Gängen begleitet zu sein.

Wir sind an dem langen, in seinem höchsten Theile aus weissem, gebändertem Tuff bestehenden Rücken des Venda angelangt, welcher selbst eine radiale Stellung einnimmt. Von der Höhe der Ausbruchstelle sieht man nun gegen Osten hin eine Anzahl von strahlenförmigen Gängen, welche, wenn auch in minder ausgeprägter Weise, dem Gangsysteme zwischen Pendise und Forchetta entsprechen. Als die auffallendsten sind hier die beiden Rua-Gänge zu nennen, deren einer das Kloster Rua trägt. Auf einem kleineren Gange scheint das verfallene Kloster des Venda zu stehen.

Jeder dieser grossen Radialgänge entspricht nun wohl irgend einem grossen Ausbruche. Der viel besprochene angebliche Lagergang an der Mühle Schivanoja unweit von Teolo ist nur ein zwischen den Gangstrahlen erhaltenes Fragment eines Trachyt-Stromes und müssen folglich diese Gänge jünger sein als der Erguss. Jenseits, beiläufig in der Fortsetzung der Rua-Gänge, wo ein tiefer Einschnitt von Galzignano nach Torreglia führt, ist in prachtvollem Aufschlusse ein grösseres Stück des alten Vulcankegels erhalten, durchzogen von kleineren Gängen verschiedener Varietäten von Trachyt. Pirona's Abbildung gibt nur ein unvollkommenes Bild dieser lehrreichen Stelle.

Diese Sachlage gibt deutlicher als thätige Vulkane die Möglichkeit, einen Einblick in das Verhältniss der mittleren Esse zu den geschichteten Gebilden zu erlangen. Scaglia und Biancone sind hier sicher nicht durch den Trachyt im Ganzen emporgehoben, und es sind Verwerfungen sichtbar, welche sowohl die Scaglia als auch die aufruhende Decke von Trachyt durchschneiden. Wohl aber sieht man recht deutlich im Norden an mehreren Punkten bei Teolo und im Süden namentlich bei Fontana fredda,

dass bei grossen Eruptionen auch grössere Massen von Trachyt seitlich keilförmig zwischen die auseinandertretenden Schichtflächen der Scaglia getreten sind, ja dass grosse Fragmente von Scaglia bei dieser Gelegenheit förmliche Breccien mit trachytähnlichem Bindemittel gebildet haben.

Die auffallendste Erscheinung tritt bei Fontana fredda ein, von wo de Zigno zuerst jurassische und zwar tithonische Fossilien beschrieben hat. Wenn mich das Auge nicht getäuscht hat, so ist die Sachlage die folgende. Ein grosser Ausbruch von Oligoklas-Trachyt hat, seitlich in die geschichteten Kalksteine eindringend, eine bedeutende Scholle derselben abgerissen und gleichsam schwimmend fortbewegt. Diese Scholle besteht zu unterst aus einem kleinen Stücke tithonischen Kalksteines, welcher bei dieser Gelegenheit in blauweissen Marmor umgewandelt wurde, aus Biancone und darüber vielleicht noch aus etwas Scaglia. Diese ganze Scholle ruht auch jetzt auf dem erstarrten Trachyt, und an dem Boden des Steinbruches, in welchem die Fossilien im tithonischen Marmor gefunden werden, steht der tertiäre Trachyt zu Tage. Später hat sich über die ganze Kalkscholle eine Decke von rhyolitischem Gestein ausgebreitet und wer unterhalb Fontana fredda den Berg besteigt, trifft zuerst Oligoklas-Trachyt, über diesem veränderten tithonischen Kalk mit Phylloceras u. s. w., dann Biancone mit Crioceras u. s. w., hierauf vielleicht etwas Scaglia, zu oberst Rhyolith.

In der Richtung gegen Ost, insbesondere gegen den M. Sieve bei Battaglia, tritt neben der Pechstein-Breccie, welche auch auf der Höhe der Ausbruchstelle sichtbar ist, eine grössere Menge von weissem Bimsstein-Tuff hervor, welcher Petrefacten enthält und von dem schwarzen Trachyt (Sievit) dieser Höhen deckenförmig überlagert wird; stellenweise sind auch Gänge von Sievit im Bimsstein-Tuff sichtbar, welche an den Salbändern von Pechstein als Schmelzproduct begleitet sind. Der etwas abweichende Charakter eines Theiles der Gesteine, so wie die ziemlich auffallende räumliche Abtrennung dieser Berge von der Masse der Euganäen lässt mich im Zweifel darüber, ob diese jüngsten Eruptionsgebilde nicht einer besonderen Ausbruchstelle zuzuschreiben seien. Die kesselförmige Vertiefung des M. Sieve bei Battaglia entspricht nicht, wie vermuthet wurde, einem alten Krater, sondern einer



Denudation auf einer schwach gewölbten Anticlinale, wobei der M. della Croce den Gegenflügel des M. Sieve bildet.

Ein System strahlenförmiger Gänge habe ich in dieser Gegend nicht bemerkt; der nördliche Ausläufer des M. Venda dagegen gibt sich nach dem Gesagten sowohl durch die Anordnung der gewaltigen Gänge als auch durch den ihn in grösserer Entfernung umgebenden Kranz von abgetrennten Stromenden als der Rest eines riesigen Vulcans zu erkennen.

II. SITZUNG VOM 14. JÄNNER 1875.

Der Secretär theilt Dankschreiben für akademische Publicationen mit: von der Lese- und Redehalle der deutschen Studenten zu Prag; von den Directionen des k. k. Realgymnasiums am Smichow in Prag und der Landes-Oberrealschule zu Prossnitz, und vom Curatorium der Stadtbibliothek zu Triest.

Derselbe legt ferner folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Über die beim Mischen von Schwefelsäure mit Wasser auftretenden Wärmen und Temperaturen im Zusammenhange mit den Molecularwärmen und Siedepunkten der dabei entstandenen Hydrate", von dem c. M. Herrn Prof. Dr. Leop. Pfaundler in Innsbruck.

„Die Entstehung relativ hoher Lufttemperaturen in der Mittelhöhe der Thalbecken der Alpen im Spätherbste und Winter", von dem c. M. Herrn Prof. Dr. A. Kerner in Innsbruck.

Herr Hofrath Dr. H. Hlasiwetz übergibt eine für den Anzeiger bestimmte Notiz über die Hauptresultate einer Fortsetzung der, in seinem Laboratorium 1871 von Dr. Weselsky begonnenen Untersuchung über einige Diazoverbindungen aus der Phenylreihe.

Herr Prof. Dr. Edm. Weiss berichtet über seine Beobachtung des Venusdurchganges vom 8. December 1874 in Jassy.

Herr Regierungsrath Dr. Th. R. v. Oppolzer überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Beobachtung des Venusdurchganges (1874, December 8) in Jassy und Bestimmung der geographischen Breite des Beobachtungsortes."

Herr Ministerialrath G. Wex gibt in einem längeren Vortrage weitere Nachweisungen über die Wasserabnahme in Flüssen und Quellen.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1875; 8°.

Arneth, Alfred Ritter von, Maria Theresia und der siebenjährige Krieg. I. & II. Band. Wien, 1875; 8°.

Battaglini, Nicolò, Sul manuale del regno di Dalmazia (Anni 1871—1874) del Luigi Maschek. Venezia, 1873; gr. 8°.

Becker, Lothar, Der Bauerntabak (*Nicotiana rustica* L.), eine Pflanze der alten Welt. Breslau, 1875; 8°.

Bertelli, P. D. Timoteo, Osservazioni microsismiche fatte al collegio alla Querce presso Firenze nell' anno meteorico 1873. Roma, 1874; 4°.

Feistmantel, Ottokar, Die Versteinerungen der Böhmischen Kohlengebirgsablagerungen etc. 1.—3. Lieferung. Cassel, 1874; 4°.

Fornasini, Luigi, Sul Colera. Brescia, 1874; 12°.

Garbich, Beiträge zur Theorie und Praxis der Deviationen des Compasses auf eisernen Schiffen. Wien, 1874; gr. 8°.

Genocchi, A., Intorno ad alcune lettere del Lagrange. Torino, 1874; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. IX. Band, Nr. 24; X. Band, Nr. 1. Wien, 1874 & 1875; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang. Nr. 2. Wien, 1875; 4°.

Handelmann, Heinrich, Vorgeschichtliche Steindenkmäler in Schleswig-Holstein. 3. Heft. Kiel, 1874; 4°.

Landbote, Der steirische: 8. Jahrgang, Nr. 1. Graz, 1874; 4°.

Luvini, Giovanni, Del Dieteroscopio. 2da communicazione. Torino, 1874; 8°.

Montigny, Ch., Nouvelles recherches sur la fréquence de la scintillation des étoiles etc. Bruxelles, 1874; 8°.

Mortillet, G. de, Notes sur le Précurseur de l'homme. Paris, 1873; gr. 8°.

Nature. Nr. 271. Vol. XI. London, 1875; 4°.

Observatorio de Marina de San Fernando: Anales. Seccion 2a. Observaciones meteorológicas. Anno 1873. San Fernando, 1874; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IVe Année, 2me Série, Nr. 28; Paris, 1875; 4°.

Reception of Dr. Benjamin Gould by his Fellow-Citizens of Boston and Vicinity. Boston, 1874; 8°.

Regel, E., ***Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum in regionibus Turkestanicis a Cl. P. et O. Fedschenko, Korolkow, Kuschakewicz et Krause collectis. gr. 8.***

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXIV. Band. Jahrgang 1874. December-Heft. XXV. Band. Jahrgang 1875. Jänner-Heft. Wien; 8°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXI. 1874. Revue bibliographique. D. Paris; 8°.

Tommasi, D., Action of Ammonia on Phenyl-Chloracetamide and Cresyl-Chloracetamide. — Action of Benzyl Chloride on Laurel Camphor *(Laurus Camphora)*. — On a New Method of preparing Toluene. 8°.

Topsöe, Haldor, Beiträge zur krystallographischen Kenntniss der Salze der sogenannten seltenen Erd-Metalle. Stockholm, 1874; 8°.

Trafford, F. W. C., Amphiorama, ou la vue du monde des montagnes de La Spezia. Zürich, 1874; 8°.

Verein, Naturwissenschaftlicher, zu Magdeburg: Abhandlungen. Heft 5. Magdeburg, 1874; 8°. — IV. Jahresbericht. Magdeburg, 1874; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 2. Wien, 1875; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVI. Jahrgang, 17. Heft. Wien, 1874; 4°.

Die Entstehung relativ hoher Lufttemperaturen in der Mittelhöhe der Thalbecken der Alpen im Spätherbste und Winter.

Von dem c. M. A. Kerner.

(Mit 1 Tafel.)

Dass in den Thalbecken der Alpen die Temperatur der Atmosphäre mit zunehmender Höhe im Spätherbste und Winter häufig nicht abnimmt, sondern zunimmt, wurde zuerst im Bereiche der östlichen Alpen von Prettner in Kärnthen und von Simony in Oberösterreich constatirt. Aber auch in Tirol und in der Schweiz wurde diese Erscheinung nachgewiesen, und in letzterem Lande wurde sie bereits wiederholt zum Gegenstande besonderer Studien und Erörterungen gemacht. Es stellt sich nachgerade heraus, dass diese zeitweilige Umkehrung der Wärmeabnahme im Spätherbste und Winter über das ganze Gebiet der Alpen sich erstreckt, dass längere oder kürzere Perioden, in welchen dieselbe vorkommt, in keinem Jahre ausbleiben, und dass auch die Mittelwerthe der Lufttemperatur in den Alpen durch diese Erscheinung beeinflusst werden; denn die Thatsache, dass in den Alpen im November, December und Jänner die Mittelwerthe der Temperatur nach oben zu viel langsamer abnehmen als in den Sommermonaten, findet theilweise in jener so regelmässig wiederkehrenden Erscheinung ihre naturgemässe Erklärung. Ja auch ein in die Verhältnisse der Bewohner der Alpen tief eingreifender Umstand hängt mit diesen relativ günstigen Temperatur-Verhältnissen höherer Regionen innig zusammen; der Umstand nämlich, dass in den Alpen so viele Gehöfte nicht auf dem in vielen Beziehungen doch viel bequemeren ebenen Terrain der Thalsohlen, sondern auf den über die Thalsohlen sich aufböschenden Gehängen, oft ziemlich weit von den auf ebenem Thalboden liegenden zugehörigen Wiesen und Feldern erbaut worden sind. Wer jemals im Spätherbste, in einer jener Perioden

umgekehrter Temperaturabnahme bei solchen an steilem Bergabhange ragendem Gehöfte geweilt und zu einer Zeit, wann unten im Thale der gefrorene Boden schon von Reif, und das entblätterte Zweigwerk der Bäume von Duftansatz starrt, und alle Vegetationsthätigkeit längst erloschen ist, dort oben die milden sommerlichen Lüfte geathmet, die grünen Grasplätze noch mit herbstlichen Blüthen geschmückt und die Schafe noch im Freien weidend gesehen hat, wird es begreiflich finden, dass die ersten Erbauer der Gehöfte sich eben am liebsten in jenen Höhen ansiedelten, welche sich durch ihre günstigen Temperaturverhältnisse im Spätherbste und Winter erfahrungsgemäss auszeichneten.

In der „Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie" (V. Band, Nr. 20, 1870) hat Hann eine treffliche übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten über diese zeitweilige Umkehrung der Temperaturabnahme bekannt gewordenen Daten gegeben und dort auch eine Erklärung dieses so merkwürdigen Phänomens versucht. Nachdem von ihm besonders betont wurde, dass die Temperaturzunahme nach oben im Bereiche der Alpen immer nur in solchen Perioden zu beobachten ist, in welchen die Atmosphäre nur sehr wenig bewegt ist, heisst es a. a. O.: „So weit würde alles dafür stimmen, dass der Wärmeüberschuss der Höhen blos eine Folge ruhiger Luft bei nördlichen Winden ist, welche der bei dem heiteren Himmel durch Wärmestrahlung stark erkalteten Luft gestattet abwärts zu fliessen und sich in den Niederungen anzusammeln.

Die geschilderte Erscheinung hätte demnach weiter nichts Unerklärliches mehr, wenn die Temperatur der Höhen nicht so überraschend hoch wäre und die Temperaturumkehrung etwa blos dem Gegensatz einer starken negativen Anomalie der Tiefen gegenüber der normalen Wärme der Höhe entspringen würde. Wenn aber, wie vom 21. bis 26. December 1865 die Abweichung vom normalen Monatsmittel auf dem Rigi + 8·8° beträgt, auf dem Chaumont (21. — 27.) + 4·9 und am 23. December 1865 7^h Morgens der Rigi die normale Temperatur der letzten Maitage erreichte, so müssen wir uns nach einer Quelle dieser überraschenden Wärme umsehen, und diese ist es, über

die man bisher noch nicht völlig klar geworden ist. Die unten und auch oben herrschenden, wenn auch schwachen nördlichen oder östlichen Winde können es natürlich nicht sein, da mit ihrem Eintreten die Thäler empfindlich erkältet werden. Die Insolation, die Wirkung des Sonnenscheins bei dem heiteren Himmel der Höhe im Gegensatz zur Trübung der Tiefe kann es auch nicht sein, weil die überraschende Wärme schon in den Frühstunden (7ʰ Morgens) herrscht. Da gewöhnlich vor und nach diesem Wärmeübermass der Höhen der SW weht, so bleibt kaum etwas anderes übrig, als anzunehmen, diese ruhige warme Luftschichte gehöre einer verdrängten oder eintretenden südlichen Strömung an, welche von dem Nordwind gleichsam auf den Rücken genommen und von ihm fortgeschoben wird.“

Diese Auffassung und Erklärung stimmt denn auch mit jener überein, welche man ganz allgemein bei den Bewohnern der Alpenthäler verbreitet findet. Wenn im Spätherbste die Bewohner der Berghöfe zum froststarrenden Thale kommen und von der milden Luft ihrer Höhen erzählen, oder wenn man im Winter die Bäume auf dem kalten Thalboden von weissem eisigen Duftanhang überdeckt, dagegen an den angrenzenden Berglehnen die Nadelwälder mit dunklem Grün prangen sieht, heisst es ganz allgemein: der Südwind herrsche bereits in der Höhe, bestreiche und erwärme dort die Gehänge und werde nun auch bald tiefer zum Thale kommen und der dort herrschenden Kälte ein Ende machen. In der That trifft auch der letzte vorhersagende Theil dieses Ausspruches regelmässig zu; denn da in unseren Breiten der Nord- und Ostwind früher oder später immer von südlichen Luftströmungen abgelöst wird, so folgen auf solche Perioden umgekehrter Temperaturabnahme, in welchen in den Thaltiefen ohne Zweifel kalte Polarströme sich eingebettet haben, schliesslich immer südliche Luftströme mit niederem Barometerstande, welche dann rasch die Thäler mit ihrer Luft erfüllen. Auch gegen die Annahme, es herrsche in der Höhe eine südliche Luftströmung, wird, wenn man dabei nur an das Ende der Perioden umgekehrter Temperaturabnahme denkt, nichts einzuwenden sein. In der Breite, in welcher die Alpen zu liegen kommen, nehmen die Polarwinde nur selten durch lange Zeit die ganze Lufthöhe ein, und gewöhnlich stellt

sich schon nach einigen Tagen der Alleinherrschaft des Polarstromes über demselben die äquatoriale Strömung als Oberwind ein. Wenn dies aber der Fall ist, wenn nämlich die äquatoriale Strömung als Oberwind über den die tieferen Regionen beherrschenden Polarwind weht, so wird diess zunächst immer durch langgestreckte Cirrhi, die hoch über den höchsten Gipfeln der Alpen zu sehen sind, erkennbar, und wenn dann die äquatoriale Strömung so weit herabsinkt, dass sie die Gipfel und Rücken der Alpen streift, so lagern sich um diese Gipfel und Rücken allsogleich Nebelbänke und Nebelballen, und man kann dann sicher sein, dass der Südwind in kürzester Zeit auch bis zu den Thalsohlen herabfliesst.

In den Perioden der umgekehrten Wärmeabnahme ist aber, wenigstens in der ersten Hälfte derselben, von allem dem nichts zu sehen; der Luftdruck ist in solchen Perioden immer sehr gross, die Luft wenig bewegt, der Himmel wolkenlos, und alles deutet darauf hin, dass dann der Polarwind die ganze Lufthöhe einnimmt.

Auch bei Gelegenheit der Besteigung mehrerer 1600—2500 Mtr. hoher Berggipfel, welche ich in früheren Jahren im Spätherbste und einmal auch im December innerhalb solcher Perioden umgekehrter Wärmeabnahme ausführte, ward in der Höhe niemals eine südliche, sondern immer eine nördliche oder östliche Luftströmung beobachtet, und ich konnte mich daher auch niemals davon überzeugen, dass die so merkwürdigen Temperaturverhältnisse der Luft im Beginne derartiger Perioden aus dem Vorhandensein eines äquatorialen Oberwindes erklärt werden können.

Die letzte aussergewöhnlich lange Periode umgekehrter Temperaturabnahme im Gebiete der Alpen, welche sich über die Zeit vom 25. October bis zum 10. November 1874, also über 17 Tage erstreckte, gab mir nun neuerlich die Anregung und Gelegenheit, der wahren Ursache der so räthselhaften klimatischen Erscheinung nachzuforschen.

Eine Besteigung des 2111 Mtr. hohen Unnutz im Achenthale, welche ich am 2. November 1874 ausführte, ergab zunächst das Resultat, dass die wärmere Region in jedem Thale sowohl nach unten als auch nach oben durch eine kältere

Region begrenzt ist, dass in den verschiedenen Thälern der Alpen die Grenzen der wärmeren Luftschichte ein sehr verschiedenes Niveau einnehmen und dass die Lage der unteren Grenze jedenfalls von der Höhenlage der Thalsohlen abhängt. Im Innthale war die Erhöhung der Lufttemperatur schon 150 bis 200 Mtr. über der Thalsohle, also bei 700 Mtr. über dem Meere deutlich wahrnehmbar. Sobald aber die 950 Mtr. über dem Meere gelegene Sohle des Achenthales, zu welcher der Weg aus dem Innthale über den Kasberg emporführt, erreicht und die Wasserscheide passirt war, zeigte dort die Luft keine höhere, sondern eine im Durchschnitt um 0·4° C. tiefere Temperatur, als sie über der Sohle des 350 Mtr. tieferen Innthales in Innsbruck gleichzeitig notirt wurde. Erst beim neuerlichen Ansteigen über die Gehänge, welche sich an den Seiten des Achenthales aufböschen, liess sich dann wieder eine Zunahme der Lufttemperatur sowohl im Vergleiche zu der gleichzeitigen Lufttemperatur im Grunde des Achenthales, als auch im Vergleiche zu der gleichzeitigen Lufttemperatur in dem noch tieferen Innthale erkennen. Verglichen mit correspondirenden Beobachtungen im Grunde des Achenthales (950 Mtr.) ergab sich:

in der Seehöhe von 1416 Met. eine Erhöhung der Lufttemp. um + 2·2°
" " " " 1762 " " " " " " + 1·1°
" " " " 1912 " " Erniedrig. " " " — 0·2°
" " " " 2111 " " " " " " — 0·7°

Am Gipfel des Unnutz und selbst noch 200 Mtr. unter dem Gipfel war demnach die Temperatur der Luft nicht höher sondern tiefer als im Thalgrunde; die relativ warme Region erstreckte sich nur bis zu 1890 Mtr. und hatte eine beiläufige Höhenausdehnung von 900 Mtr. — Dieser warme Gürtel war es denn auch, in welchem sich allenthalben noch blühende Pflanzen zeigten, zum Theile Nachzügler von Gewächsen, welche regelmässig im Herbste blühen, zum Theile aber auch proleptische Blüthen von Pflanzen, deren Blüthenknospen sich normal erst im Frühlinge öffnen, wie *Polygala Chamaebuxus, Gentiana verna, acaulis* und andere mehr. Diese warme Region war es auch, in welcher ich noch beim Herabwandern von der Bergeshöhe in der Dunkelheit um ½7 Uhr Abends Leuchtkäfer (*Lampyris noctiluca*) zwischen dem niederen Buschwerk in den Waldlichtungen leb-

haft leuchtend fand, — während doch über der kalten Thalsohle nur 200 Mtr. tiefer das Thermometer in der Nacht auf — 2·8° C. herabsank und dort alle Büsche und Halme sich dicht mit Reif belegten.

Der Umstand, dass das Niveau der warmen Luftschichte in den verschiedenen Thälern nach der Höhenlage der Thalsohlen wechselt und dass die warme Luft in jedem Thalbecken zwischen eine obere und untere kalte Luftmasse gleichsam eingeschichtet ist, weist schon darauf hin, dass die Erscheinung auf locale Ursachen zurückzuführen ist, dass jedes Thal so zu sagen selbst der Kessel ist, in welchem die Erscheinung gebraut wird.

Eine weitere Beobachtung, welche ich auf dem Gipfel des Unnutz zuerst zu machen Gelegenheit fand, führte mich aber auch auf die Spur der Ursachen, welche der jedenfalls localen Erscheinung zu Grunde liegen. Beim Aufwärtssteigen über das insolirte Gehänge des Berges begleitete mich fortwährend ein an dem Gehänge emporfliessender Luftstrom. Am höchsten Gipfel schien dann, so lange die Sonne noch hoch am Himmel weilte, Windstille zu herrschen, aber es war doch an dem Rauche einer ausgelöschten Wachskerze[1] deutlich zu ersehen, dass die Luft von NO gegen SW sich bewegte und dass somit in der Höhe entschieden die polare Strömung herrschte. Als sich die Sonne dann mehr und mehr dem Kamme der westlichen Berge näherte, wurde die bis dahin kaum merkbare Bewegung der Luft sehr lebhaft und nach Untergang der Sonne ward dieselbe so heftig, dass der Aufenthalt auf dem Gipfel fast unleidlich wurde; die kalte Luft wehte nicht nur über den Gipfel in horizontaler Richtung von NO gegen SW, sondern kam auch von dem nördlichen und nordöstlichen Gehänge heraufgeklommen, überfluthete den Gipfel und strömte an der gegenüberliegenden Seite der Tiefe zu. Vom Gipfel über jenes nordöstliche Gehänge, von dem die Luft so lebhaft heraufströmte, etwa 30—40 Mtr. hinab-

---

[1] Es wurde zur Bestimmung der jeweiligen Windrichtung ein an einem Stocke befestigtes Wachskerzchen benützt. Dasselbe wurde jedesmal angezündet und wieder ausgelöscht und aus der Richtung des nach dem Auslöschen sich entwickelnden voluminösen Rauches die Windrichtung ermittelt.

steigend, traf ich aber Windstille, und wenige Schritte noch weiter abwärts liess sich sogar wieder eine in entgegengesetzter Richtung über das Gehänge nach abwärts fliessende Luftströmung constatiren. Die Luft strömte also nach Sonnenuntergang zu beiden Seiten des Berges dem Thale zu und nahe dem Gipfel lag die Stelle, an welcher sich der herabgezogene Polarstrom gleichsam in zwei Arme theilte, von welchen der eine direct zum Thale hinabgleitete, während der andere zunächst noch eine kurze Strecke über den Gipfel hinaufklimmen musste, um dann von dort aus über das südseitige Gehänge hinabzusinken.

Die Beobachtung dieser Luftströmungen brachte mich nun zuerst auf die Vermuthung, dass die Erscheinung einer relativ hohen Lufttemperatur in der Mittelhöhe der Thalbecken dadurch zu erklären sei: dass die Luft beim Hinabgleiten über die Steilgehänge der Berge verdichtet und dabei ihre Temperatur erhöht wird, und dass man also die hier in Frage kommende Erscheinung in ganz ähnlicher Weise erklären könne, wie von Hann die Erscheinung des Föhns erklärt worden ist.

Es schien nun angezeigt, während einer der Perioden umgekehrter Temperaturabnahme im Bereiche eines und desselben Thalbeckens zu gleicher Zeit auf der Thalsohle, auf einem der angrenzenden Berggipfel und an zwei gegenüberliegenden Punkten in der Mittelhöhe der das Thal einfassenden Bergwände genaue Beobachtungen über den Gang der Temperatur so wie über die Luftströmungen etc. anzustellen, zu allen Tageszeiten die Luft auf ihren Wegen im Bereiche des Thales gewissermassen schrittweise zu verfolgen, um so einen möglichst klaren Einblick in die im Thale stattfindende Luftcirculation und deren Beziehungen zu den Temperaturen in den verschiedenen Höhen zu gewinnen. Hiezu aber bot das west-östlich ziehende breitsohlige Innthal bei Innsbruck, welches im Norden von der langen steilen Wand der Solsteinkette, im Süden von den langgestreckten Schieferbergen der Centralalpen eingerahmt ist, die beste Gelegenheit. Ich wählte daher auch zur Ausführung obgedachter vergleichenden Beobachtungen:

1. Sohle des Innthales. Innsbruck, botanischer Garten. — Seehöhe 575 Mtr.

2. Rumeralpe. Almboden mit einer Sennhütte am südlichen Abfall des 2275 Mtr. hohen Rumerjoches in der dem Innthale parallel laufenden Solsteinkette nördlich von Innsbruck. — Seehöhe 1227 Mtr.

3. Heiligwasser. Gasthaus am nördlichen Abfalle des 2245 Mtr. hohen Patscherkofels in der dem Innthale parallel laufenden Schieferkette südlich von Innsbruck. — Seehöhe 1239 Mtr.

4. Gipfel des Blaser, felsige Kuppe etwas südwestlich von Heiligwasser. — Seehöhe 2240 Mtr.

An den drei ersten Stationen wurde von 4^h Abends des 4. November bis 5^h Abends des 5. November 1874 von halbe Stunde zu halbe Stunde die Temperatur des trockenen und befeuchteten Thermometers, sowie die Temperatur der Oberfläche des Bodens notirt und ausserdem von halbe Stunde zu halbe Stunde die Richtung und Stärke des Windes bestimmt. Auf der 2240 Mtr. hohen felsigen Kuppe des Blaser war es wegen Unwirthlichkeit des Punktes unmöglich, diese Beobachtungen auch die Nacht hindurch auszuführen, und es beschränkten sich dieselben dort auf den Zeitraum von 5^h Morgens bis 5^h Abends des 5. November. Die Thermometer, welche zur Bestimmung der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit aufgestellt wurden, waren sowohl in Innsbruck als auch auf der Rumeralpe und auf dem Gipfel des Blaser durch entsprechend angebrachte Schirme aus Pappe gegen die Insolation geschützt; bei Heiligwasser an der Nordseite des Patscherkofels war ein solcher Schutz überflüssig, da dort eine Insolation des zur Aufstellung der Instrumente benützten Ortes gar nicht stattfand. Die Kugel des zur Bestimmung der Bodentemperatur benützten Thermometers wurde in ein Grübchen der Erde an trockener Stelle eingesenkt und mit einer 5^{mm} hohen Schichte trockener Erde bedeckt. Die Stelle, wo dieses Thermometer angebracht wurde, war sowohl in Innsbruck als auch auf der Rumeralpe und auf dem Gipfel des Blaser vom Aufgang bis zum Niedergang der Sonne insolirt und gegen die Insolation nicht geschützt. Die Richtung des Windes wurde jedesmal durch den Rauch eines ausgelöschten, 1·5 Mtr. über der Erde an einem Stocke befestigten Wachslichtes bestimmt.

Erstrecken sich die auf die angegebene Weise von mir unter Betheiligung der Herren Hansch, Obrist und Vogel an den vier Stationen gewonnenen Daten auch nur von einem Sonnenuntergang bis zu dem nächsten Sonnenuntergang über 25 Stunden, so sind dieselben doch ganz gut geeignet, ein Licht auf die hier in Frage kommenden Verhältnisse zu werfen. Ja ich bin überzeugt, dass Mittelwerthe aus Beobachtungen, die sich über die ganze Periode umgekehrter Temperaturabnahme vom 25. October bis 10. November 1874 erstreckt haben würden, von unseren Daten nur ganz unbedeutend und unwesentlich differiren könnten. Denn die meteorologischen Verhältnisse waren zwischen 25. October und 10. November wie immer in solchen Perioden umgekehrter Temperaturabnahme in hohem Grade gleichmässig und ein Tag verlief wie der andere. Der Himmel war im Verlaufe dieser 16 Tage stets wolkenlos und der Luftdruck war durch diese ganze Zeit ungewöhnlich hoch und im Mittel 12·5 Mm. über dem normalen[1]. Die Schwankung desselben überstieg in dem ganzen Zeitraum nicht 8 Mm., eine Gleichmässigkeit, welche im Innthale auf so lange Dauer zu den grössten Seltenheiten gehört. Als mittleren Luftdruck berechnete ich für die Periode vom 25. October bis zum Morgen des 10. November in Innsbruck:

6^h mg.	2^h ab.	10^h ab.	Mittel
719·8 Mm.	717·9 Mm.	719·6 Mm.	719·1 Mm.

Während der 25 Stunden, in welchen die gleichzeitigen Beobachtungen an den vier Stationen ausgeführt wurden, stellte sich derselbe in Innsbruck:

6^h mg. (5. Nov.)	2^h ab. (5. Nov.)	10^h ab. (4. Nov.)	Mittel
718·8 Mm.	716·2 Mm.	718·4 Mm.	717·8 Mm.

---

[1] Es wurde für Innsbruck berechnet:

Normaler Luftdruck des November:

6^h	2^h	10^h
707·22 Mm.	706·22 Mm.	706·38 Mm.

Mittleres Maximum des Luftdruckes im November:

715·57 Mm.	715·21 Mm.	715·08 Mm.

Höchstes Maximum des Luftdruckes im November:

723·02 Mm.	723·78 Mm.	724·10 Mm.

Vergl. die meteorologischen Verhältnisse Innsbrucks nach den fast hundertjährigen Beobachtungen, berechnet von Dr. K. v. Dalla Torre (Innsbruck 1874) S. 34 u. 38.

Zeit der Beobachtung	Temperatur der Luft nach Celsius				Temperatur der obersten Bodenschichte nach Celsius			
	Innsbruck	Rumeralpe	Heiligwasser	Blasergipfel	Innsbruck	Rumeralpe	Heiligwasser	Blasergipfel
4. Nov. 4ʰ ab.	7·4	10·5	7·4		7·3	13·6	0·5	
4ʰ 30'	5·8	8·5	5·6		5·6	11·3	0·5	
5ʰ	5·6	7·4	5·3		4·4	9·4	0·5	
5ʰ 30'	5·0	6·3	4·9		2·6	8·0	0·4	
6ʰ	3·0	4·4	4·6		2·6	7·0	0·4	
6ʰ 30'	2·6	4·0	4·4		2·0	6·3	0·3	
7ʰ	1·9	3·8	4·3		1·5	5·0	0·3	
7ʰ 30'	1·5	3·5	4·0		0·9	4·0	0·2	
8ʰ	1·1	3·5	3·8		0·4	3·8	0·1	
8ʰ 30'	1·0	3·5	3·8		0·2	3·4	0·1	
9ʰ	1·0	3·3	3·7		0·1	3·1	0·0	
9ʰ 30'	—0·3	3·0	3·6		—0·2	2·9	0·0	
10ʰ	—0·3	3·0	3·5		—0·5	2·7	0·0	
10ʰ 30'	—0·3	2·9	3·5		—1·0	2·7	0·0	
11ʰ	—0·3	2·9	3·4		—1·3	2·6	0·0	
11ʰ 30'	—0·7	2·8	3·3		—1·5	2·5	0·0	
12ʰ	—1·1	2·8	3·2		—1·6	2·5	0·0	
5. Nov. 12ʰ 50' mg.	—1·3	2·7	3·2		—1·7	2·3	0·0	
1ʰ	—1·5	2·7	3·1		—1·8	2·2	0·0	
1ʰ 30'	—1·8	2·6	3·1		—2·0	2·0	0·0	
2ʰ	—1·9	2·5	3·0		—2·0	1·8	0·0	
2ʰ 30'	—2·1	2·5	2·9		—2·1	1·7	0·0	
3ʰ	—2·1	2·5	2·9		—2·1	1·7	0·0	
3ʰ 30'	—2·1	2·4	2·9		—2·3	1·6	0·0	
4ʰ	—2·3	2·4	2·8		—2·4	1·4	0·0	
4ʰ 30'	—2·3	2·5	3·4		—2·4	1·3	0·0	
5ʰ	—2·4	2·5	4·0	—3·8	—2·5	1·0	0·0	—2·4
5ʰ 30'	—2·4	2·6	4·3	—3·8	—3·4	0·5	0·0	—2·4
6ʰ	—2·4	3·5	4·7	—3·9	—3·6	0·4	0·0	—2·4
6ʰ 30'	—2·4	3·8	4·2	—4·0	—3·6	0·4	0·0	—2·4

Feuchtigkeit der Luft in Percenten				Windrichtung und Stärke				Anmerkung
Innsbruck	Rumeralpe	Heiligwasser	Blasergipfel	Innsbruck	Rumeralpe	Heiligwasser	Blasergipfel	
66	72	51		S_0	unt. 0	ob. 2		
72	75	50		S_0	unt. 0	ob. 2		
69	76	57		S_0	unt. 0	ob. 2		
74	78	55		S_0	unt. 0	ob. 2		
81	64	52		N_1	unt. 0	ob. 1		
82	64	53		N_0	ob. 0	ob. 1		
86	67	54		N_0	ob. 1	ob. 1		
87	67	54		N_0	ob. 2	ob. 2		
89	67	57		N_0	ob. 1	ob. 1		
88	65	50		N_0	ob. 1	ob. 1		
87	64	47		N_0	ob. 1	ob. 1		
87	69	50		N_0	ob. 1	ob. 1		
86	69	48		N_0	ob. 1	ob. 1		
88	70	54		N_0	ob. 1	ob. 1		
90	70	50		N_0	ob. 1	ob. 1		
90	70	49		N_0	ob. 1	ob. 1		
90	71	49		N_0	ob. 0	ob. 1		
91	75	53		N_0	ob. 1	ob. 1		
91	75	54		N_0	ob. 1	ob. 1		
92	77	56		N_0	ob. 1	ob. 1		
92	78	53		N_0	ob. 1	ob. 1		
91	81	54		N_0	ob. 0	ob. 1		
90	80	54		N_0	ob. 0	ob. 1		
90	83	53		N_0	ob. 0	ob. 1		
91	85	54		N_0	ob. 1	ob. 2		
91	86	54		N_0	ob. 1	ob. 2		
92	83	48	82	N_0	ob. 2	ob. 2	NO_4	
92	84	40	84	N_0	ob. 2	ob. 2	NO_4	
92	65	43	85	N_0	ob. 1	ob. 2	NO_3	
95	65	40	87	N_0	ob. 1	ob. 2	N_3	

Anmerkung: Die Windrichtung an den beiden am Bergabhange liegenden Stationen Rumeralpe und Heiligwasser wurde als obere (ob.) und untere (unt.) notirt. An der am südlichen Abhange des Rumerjoches im Norden der Thalsohle des Innthales liegenden Station Rumeralpe fliesst der obere Wind in der Horizontalprojection von N nach S; der untere Wind von S nach N. — An der am nördlichen Abhange des Patscherkofels im Süden der Thalsohle des Innthales liegenden Station Heiligwasser fliesst in der Horizontalprojection der obere Wind von S nach N; der untere Wind von N nach S. — Auf dem Blasergipfel fliesst der entlang dem südlichen Gehänge aufsteigende untere Luftstrom in der Horizontalprojection von S nach N.

Zeit der Beobachtung	Temperatur der Luft nach Celsius				Temperatur der obersten Bodenschichte nach Celsius			
	Innsbruck	Rumeralpe	Heiligwasser	Blasergipfel	Innsbruck	Rumeralpe	Heiligwasser	Blasergipfel
7ʰ mg.	—2·6	4·4	4·2	—4·0	—3·8	0·4	0·0	—2·4
7ʰ 30'	—2·8	3·8	4·8	—4·0	—3·7	0·2	0·0	—2·4
8ʰ	—2·6	9·0	4·3	—2·3	—3·6	1·3	0·0	—2·0
8ʰ 30'	—0·7	10·8	3·8	—2·0	—2·9	2·8	0·0	—0·9
9ʰ	+1·5	12·4	3·7	—1·6	+2·8	5·3	0·0	—0·3
9ʰ 30'	2·9	13·5	4·1	—1·0	4·6	7·5	0·1	+0·2
10ʰ	4·0	14·1	4·3	+3·3	7·3	10·3	0·2	1·0
10ʰ 30'	5·9	14·5	4·6	3·7	9·1	12·5	0·3	1·0
11ʰ	7·8	16·0	5·4	4·3	12·5	15·4	0·3	1·2
11ʰ 30'	9·1	16·6	6·0	4·0	14·6	17·0	0·3	4·5
12ʰ	10·3	17·0	6·4	5·2	15·5	18·8	0·3	7·0
12ʰ 30' ab.	10·8	18·3	7·0	5·3	16·1	19·4	0·3	7·5
1ʰ	11·9	17·5	7·6	6·4	17·0	20·0	0·3	7·7
1ʰ 30'	12·6	16·9	6·6	6·1	17·5	20·1	0·4	7·7
2ʰ	12·8	16·8	6·7	5·7	17·4	20·0	0·5	6·3
2ʰ 30'	12·1	16·5	7·6	5·3	12·9	18·9	0·8	5·0
3ʰ	11·4	15·8	7·8	4·9	10·6	18·8	1·0	4·7
3ʰ 30'	10·3	14·0	7·4	3·3	8·6	17·5	0·8	3·3
4ʰ	9·6	12·8	7·3	0·2	7·8	15·1	0·6	0·0
4ʰ 30'	7·6	10·8	6·8	—0·2	6·3	13·8	0·5	—0·2
5ʰ	5·6	7·6	5·6	—1·3	4·8	11·8	0·5	—0·8

Feuchtigkeit der Luft in Percenten				Windrichtung und Stärke				Anmerkung
Innsbruck	Rumeralpe	Heiligwasser	Blasergipfel	Innsbruck	Rumeralpe	Heiligwasser	Blasergipfel	
96	61	45	87	N_0	ob. 2	ob. 1	NO_3	
100	69	44	88	N_0	ob. 2	ob. 2	NO_3	
96	63	35	85	SO_1	unt. 0	ob. 1	NO_3	
88	76	45	86	SO_2	unt. 0	ob. 1	NO_2	
88	62	49	85	SO_3	unt. 0	ob. 2	NO_1	
86	64	47	72	SO_1	unt. 0	ob. 1	NO_1	
82	65	46	60	S_0	unt 0	ob. 0	NO_1	
66	67	46	46	S_0	unt. 0	ob. 0	NO_1	
55	68	39	41	S_0	unt. 0	ob. 0	NO_1	
55	68	40	37	S_0	unt. 0	ob. 0	unt. 0	
56	63	38	34	S_0	unt. 1	ob. 0	unt. 0	
56	61	32	35	S_0	unt. 1	ob. 1	unt. 0	
49	64	35	53	S_0	unt. 1	ob. 2	unt. 1	
48	69	38	60	S_0	unt. 0	ob. 1	unt. 1	
41	70	37	68	S_0	unt. 0	ob. 1	unt. 0	
45	72	45	67	SO_1	unt. 0	ob. 1	NO_0	
46	75	46	71	S_2	unt. 0	ob. 1	NO_1	
52	75	50	75	S_2	unt. 0	ob. 1	NO_2	
58	77	49	84	S_2	unt. 0	ob. 2	NO_4	
68	76	47	89	S_1	unt. 0	ob. 2	NO_4	
77	77	44	91	S_0	unt. 0	ob. 2	NO_4	

Die Windrichtung an den beiden am Bergabhange liegenden Stationen Rumeralpe und Heiligwasser wurde als obere (ob.) und untere (unt.) notirt. An der am südlichen Abhange des Rumerjoches im Norden der Thalsohle des Innthales liegenden Station Rumeralpe fliesst der obere Wind in der Horizontalprojection von N nach S; der untere Wind von S nach N. — An der am nördlichen Abhange des Patscherkofels im Süden der Thalsohle des Innthales liegenden Station Heiligwasser fliesst in der Horizontalprojection der obere Wind von S nach N; der untere Wind von N nach S. — Auf dem Blasergipfel fliesst der entlang dem südlichen Gehänge aufsteigende untere Luftstrom in der Horizontalprojection von S nach N.

und es beträgt demnach die Abweichung des Luftdruckes in der ganzen Periode umgekehrter Wärmeabnahme nur 1·3^{mm}. Aehnlich aber wie mit dem Luftdruck verhielt es sich mit den anderen meteorologischen Erscheinungen, und speciell von den localen Luftströmungen will ich noch erwähnen, dass sie über der Thalsohle bei Innsbruck mit grösster Regelmässigkeit in diesen 16 Tagen genau so wechselten wie am 4. und 5. November, an welchen Tagen die vergleichenden Beobachtungen an den vier Stationen ausgeführt wurden.

Die vorstehende Tabelle enthält nun die an den vier oben bezeichneten Stationen gewonnenen Daten.

Ueberblickt man diese in der vorstehenden Tabelle mitgetheilten Daten und die auf Grund dieser Daten entworfenen Curven (Taf. 1), so ergibt sich zunächst als auffälligstes Resultat die Erhöhung der Lufttemperatur in dem Höhengürtel, in welchem die Stationen Rumeralpe und Heiligwasser liegen, sowohl über die Lufttemperatur der um 650 Mtr. tiefer liegenden Station Innsbruck, als auch der um 1009 Mtr. höher gelegenen Station Blasergipfel.

Die mittlere Lufttemperatur des ganzen Beobachtungszeitraumes, respective das Mittel aus den halbstündigen Ablesungen von einem Sonnenuntergang bis zum nächsten Sonnenuntergang, stellte sich:

in der Thalsohle (Innsbruck, 575 Mtr.) . . . . +2·16° C.

am Gehänge {Südabd. (Rumeralpe, 1227 Mtr.) . . +7·06° C. / Nordabd. (Heiligwasser 1239 Mtr.) +4·26° C.} Mittel 5·66° C.

am Gipfel (Blaser 2240 Mtr.) . . . . —0·64° C.

Die höchste Temperatur, welche die das Thal erfüllende Luft erreichte, war 18·3° C. Es war dies das Maximum der Lufttemperatur, welches sich auf der Rumeralpe um 12^h 30′ einstellte und es war dasselbe um 5·5° höher als das in Innsbruck sich um 2^h ab. mit 12·8° C. einstellende Maximum. Im Laufe des Nachmittags wurde die Differenz zwischen der Lufttemperatur an diesen beiden Stationen allmälig kleiner und kleiner, und kurz nach Sonnenuntergang, um 5^h 30′ ab. war die Lufttemperatur bei der Rumeralpe nur mehr um 1·3° höher als jene im Thalgrunde in Innsbruck. Von da an erhielt sich die Nacht hindurch die Lufttemperatur bei der Rumeralpe zwischen 4° und 2·5°, und sank überhaupt nur bis 2·4°, während in Innsbruck

die Temperatur der Luft nach Sonnenuntergang rasch unter Null sank und sich bis zu —2·8° C. erniedrigte. Während aber dieses Minimum sich in Innsbruck unmittelbar vor Sonnenaufgang einstellte, trat das Minimum — was sehr bemerkenswerth ist — auf der Rumeralpe schon um 3ʰ 30′ morg., also 4½ Stunden vor Sonnenaufgang ein. Von 3ʰ 30′ morg. angefangen fand dort bereits wieder eine Erhöhung der Temperatur statt, und während das Thermometer um 7ʰ morg., also eine Stunde vor Sonnenaufgang in Innsbruck die Temperatur — 2·8° zeigte, war das Thermometer auf der Rumeralpe bereits bis + 4·4° gestiegen! Noch viel auffallender trat diese Erscheinung bei Heiligwasser an dem nordseitigen, während des ganzen Beobachtungszeitraumes nicht insolirten Abhange der das Innthal nach Süden begrenzenden Bergwand hervor. Das Maximum der Lufttemperatur, welches dort erst um 3ʰ ab. mit 7·8° erreicht war, blieb hinter dem Maximum Innsbrucks um 5 Grade zurück. Ueberhaupt war fast so lange, als unten der Thalboden insolirt war, bei Heiligwasser die Lufttemperatur tiefer als jene in Innsbruck. Schon um 10ʰ 30′ morg. war die Temperatur bei Heiligwasser hinter jener in Innsbruck um 1·3° zurückgeblieben und in dem Masse, als dann die Lufttemperatur über dem insolirten Boden des Innthales sich mehr und mehr erhöhte, wurde die Differenz der Temperaturen zunächst allmälig grösser, mit sinkender Sonne aber allmälig wieder kleiner. Es zeigte sich von halbe Stunde zu halbe Stunde bei Heiligwasser ein Zurückbleiben der Lufttemperatur (im Vergleiche zu Innsbruck) von 10ʰ 30′ morg. angefangen um: 1·3°, 2·4°, 3·1°, 3·9°, 3·8°, 4·3°, 6·0°, 6·1° (diess die grösste Differenz um 2ʰ ab.), 4·5°, 3·6°, 2·9°, 2·3°, 0·8°, 0·0°, 0·2°, 0·3°, 0·1°. Bald nach Sonnenuntergang, nämlich um 6ʰ ab., änderte sich aber das Verhältniss, und nun war die ganze Nacht hindurch bis 10ʰ morg. des anderen Tages die Lufttemperatur bei Heiligwasser höher als jene in dem 664 Mtr. tieferliegendem Innsbruck. Es zeigte sich von halbe Stunde zu halbe Stunde (von 6ʰ ab. angefangen) bei Heiligwasser ein höherer Stand des Thermometers um 1·6°, 1·8°, 2·4°, 2·5°, 2·7°, 2·8°, 2·7°, 3·9°, 3·8°, 3·8°, 3·7°, 4·0°, 4·3°, 4·5°, 4·6°, 4·9°, 4·9°, 5·0°, 5·0°, 5·0°, 5·1°, 5·7°, 6·4°, 6·7°, 7·1°, 6·6°, 6·8°, 7·6° (diess die grösste Differenz um 7ʰ 30′ morg.), 6·9°, 4·5°,

2·2°, 1·2°, 0·3°. Wirft man einen Blick auf die Temperaturcurve der Station Heiligwasser, so fällt nun aber weiterhin sowie bei jener der Rumeralpe die Erhebung derselben noch lange vor Sonnenaufgang auf. Die Nacht hindurch erhielt sich die Temperatur bei Heiligwasser ziemlich gleichmässig zwischen 3 und 4 Grad über Null; um 4^h morg. war das Minimum mit + 2·8° erreicht und von da an begann bereits eine Erhöhung der Temperatur. Die Zunahme war aber keine gleichmässige, sondern es zeigten sich fortwährend kleine Schwankungen, die schon zur Zeit der Beobachtung so auffallend hervortraten, dass dadurch Veranlassung gegeben wurde, in diesem Zeitraume von 10 zu 10 Minuten am Thermometer abzulesen. Es wurde hiebei notirt:

4^hmg.	4^h 10'	4^h 20'	4^h 30'	4^h 40'	4^h 50'	5^h	5^h 10'	5^h 20'	5^h 30'	5^h 40'
2·8°	3·0°	3·2°	3·4°	3·6°	3·8°	4·0°	4·3°	4·7°	4·3°	4·2°
5^h 50'	6^h	6^h 10'	6^h 20'	6^h 30'	6^h 40'	6^h 50'	7^h	7^h 10'	7^h 20'	
4·5°	4·7°	4·2°	3·8°	4·2°	4·6°	4·1°	4·2°	5·0°	4·8°	
7^h 30'	7^h 40'	7^h 50'	8^h	8^h 10'	8^h 20'	8^h 30'	8^h 40'	8^h 50'	9^h	9^h 10'
4·8°	4·0°	4·4°	4·3°	4.2°	4·0°	3·8°	4·3°	4·0°	3·7°	4·1°
9^h 20'	9^h 30'	9^h 40'	9^h 50'	10^h	10^h 10'	10^h 20'	10^h 30'	10^h 40'	10^h 50'	
4·5°	4·1°	4·7°	4·5°	4·3°	4·7°	4·7°	4·6°	4·9°	5 2°	

Von 10^h 30′ angefangen war dann eine gleichmässige Zunahme der Temperatur zu beobachten.

In Innsbruck und auf dem Gipfel des Blaser war von derartigen Oscillationen im Gange der Temperatur und auch von einer solchen Zunahme der Temperatur vor Sonnenaufgang nichts zu bemerken.

Auf dem Gipfel des Blaser sank die Temperatur der Luft vor Sonnenaufgang bis — 4·0°, erhöhte sich zwar alsbald etwas, nachdem die ersten Sonnenstrahlen auf dem Gipfel anschlugen, erhielt sich aber doch noch bis 9^h 30′ Vormittags unter Null. Erst um 10^h morg. erhob sich dann die Temperatur der Luft über Null, erreichte um 1^h zur Zeit der kräftigsten Insolation, und als sich ein aufsteigender Luftstrom einstellte mit + 6·4° ihr Maximum, erhielt sich dann im Verlaufe des Nach-

mittags bis 3^h zwischen 6 und 4 Grad über Null, sank dann aber rasch herab und war bereits kurz vor Sonnenuntergang um 4^h 30′ ab. wieder unter Null.

Wenn es sich nun um eine Erklärung der hier dargestellten relativen Erhöhung der Lufttemperatur in der Mittelhöhe der Thalbecken handelt, so muss man bei derselben nach meinem Dafürhalten zunächst zwei Vorgänge auseinander halten, nämlich einmal die Erhöhung zur Zeit des Sonnenscheins und dann die Erhöhung während der Nacht.

Die relative Erhöhung der Lufttemperatur zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang tritt nach den oben mitgetheilten Beobachtungen in der Mittelhöhe der Thalbecken nur über dem bei Tage insolirten Gehänge auf und ist dort zum guten Theil auch gewiss aus der Insolation zu erklären.

Als einen Vortheil, welchen in Betreff der Insolation höher gelegene Punkte an Bergabhängen und Berggipfeln im Vergleiche zu Punkten des Thales geniessen, mag man zunächst ansehen, dass die Höhen früher von den Sonnenstrahlen getroffen und später von denselben verlassen werden, als die zunächst gelegenen Thalböden. Die durch die Seehöhe bedingte Verlängerung des Tages, beziehungsweise der Insolation beträgt für 1500 Meter hoch gelegene Punkte 10 Minuten, für 2500 Meter hoch gelegene Punkte 12 Minuten und für 3000 Meter hoch gelegene Gipfel 14 Minuten. In dem Höhengürtel, in welchem man in unseren Alpenthälern im Spätherbste und Winter die Luftschichten mit relativ hoher Temperatur antrifft, beträgt dieselbe 8—11 Minuten. Wenn man nun bedenkt, wie unbedeutend in diesen wenigen Minuten, kurz nach dem Aufgang und kurz vor dem Untergang der Sonne der Effect der Sonnenstrahlen ist, so wird man, wenigstens in breiten Thalbecken, in welchen eben nur diese geringe Differenz zwischen der Insolationsdauer der Gehänge und der Insolationsdauer der Sohle besteht, davon abstehen, die Verlängerung des Tages auf den Bergen mit der Erhöhung der Lufttemperatur in der Mittelhöhe der Thalbecken in eine Verbindung zu bringen. Zudem lehrt ja die Erfahrung, dass noch weiter aufwärts, an Punkten, wo die Insolationsdauer eine noch grössere ist als in der Mittelhöhe der Thalbecken, die Lufttemperatur nicht zunimmt, sondern abnimmt. In engen Thälern

dagegen, welche nach Süden zu von steilen und hohen die Sonnenstrahlen im Spätherbst und Winter von dem Thalboden täglich mehrere Stunden, ja selbst den ganzen Tag abhaltenden Bergwänden eingefasst sind, wird die Insolation sönnseitiger, über den beschatteten Thalboden sich aufböschender Gehänge eine wichtige Rolle spielen und im Verlaufe des Tages eine bedeutende relative Erhöhung der Temperatur der über diesem südseitigen Gehänge ausgebreiteten Luft bewirken.

Bei weitem wichtiger aber scheint mir in dieser Beziehung der Umstand, dass die südlich exponirten Steilgehänge der das Thal einrahmenden Berge im Spätherbste und Winter von den Strahlen der in dieser Jahresperiode bei uns tiefstehenden Sonne senkrecht oder nahezu senkrecht getroffen werden, während gleichzeitig die Sonnenstrahlen auf die ebenen Thalböden und die sanfteren Abdachungen des Hügellandes schräg auffallen. Es spielt sich ja hier im Kleinen über jeder südlich abfallenden Bergwand und der anstossenden Thalsohle ein ganz ähnlicher Vorgang ab, wie er im grossen Massstabe in der äquatorialen Zone stattfindet. Dem Sonnenlaufe folgend rückt z. B. im Innthale bei Innsbruck (47° 44′ g. B.) das von den Sonnenstrahlen am intensivsten erwärmte Gebiet bis Ende Jänner gegen die Steilgehänge empor, um von da an bis gegen Ende Juni allmälig wieder gegen die ebeneren Thalböden zurückzuwandern, oder mit anderen Worten: im Jänner sind es die Steilgehänge mit 70 Grad Neigung, im Juni und Juli dagegen die sanften in die Thalsohle verlaufenden Abdachungen mit einer Neigung von 25 Grad, welche von den Sonnenstrahlen Mittags fast rechtwinkelig getroffen werden. Eine Böschung von 38 Grad hat daher auch beispielsweise am 1. November dieselbe Insolation, wie sie der ebenen Thalfläche am 1. Juli zukommt, und eine Steilwand von 70 Grad Neigung zum Horizont wird in der Breite von Innsbruck am 1. December Mittags unter einem Winkel von 90·56° von den Sonnenstrahlen getroffen, während zu gleicher Zeit ebendort die Sonnenstrahlen auf ebene Flächen unter einem Winkel von 20·56° einfallen. Die südseitigen Steilgehänge befinden sich daher gegenüber den Thalböden im Spätherbste und Winter in Betreff der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen in unzweifelhaftem Vortheile, und da diese Gehänge gleich erwärmten Öfen die umgebende Luftmasse

heizen, so wird auch die über den südlich exponirten Bergabhängen ausgebreitete Luft im Vergleiche zu jener, welche über den ebenen Thalböden lagert, günstigere Temperaturverhältnisse zeigen. Alles, was die Erwärmung des Bergabhanges oder Bergabsturzes durch die Sonnenstrahlen begünstiget, wird auch zur Erhöhung der Temperatur der über den Berggehängen ausgebreiteten Luft beitragen. Heiterer Himmel, trockene dünne Luft, felsiger, schneeloser Boden werden als begünstigende Momente, wolkiger Himmel, feuchte dichtere Luft und eine mächtige über dem Gehänge ausgebreitete Schneedecke als ungünstige, die Erwärmung beeinträchtigende Momente anzusehen sein.

In dem hier behandelten Falle nehme ich keinen Anstand, die Erhöhung der Lufttemperatur am Tage auf der am Abhange der Solsteinkette an einer mittleren Böschung von 40 Graden liegenden Rumeralpe über die Lufttemperatur des auf dem ebenen Thalboden, 652 Mtr. tiefer liegenden Innsbruck durch die günstigere Insolation, deren sich im ersten Drittel des November 1874 das dazumal noch ganz schneefreie Gehänge gegenüber dem Thalboden erfreute, theilweise zu erklären.[1] — Ich sage aber ausdrücklich nur theilweise; denn für alle Tagesstunden würde diese Erklärung doch nicht zureichen. Es lässt sich nämlich nur dann behaupten, es stamme die Temperatur einer an Feuchtigkeit armen Luft von dem unter ihr erwärmten Gehänge her, wenn die Oberfläche dieses Gehänges selbst eine höhere oder doch wenigstens die gleiche Temperatur zeigt, wie man sie an der über dem Gehänge ausgebreiteten Luft beobachtet. Auf der Rumeralpe war aber die insolirte Oberfläche des Bodens nur von 11^h $30'$ mg. bis 8^h ab. wärmer als die Luft. Dagegen zeigte die Luft kurz nach Sonnenaufgang schon eine Schattentemperatur von $+ 9{\cdot}0°$, obschon die oberflächlichste, nahezu eine Viertelstunde insolirte Erde erst bis zu $+ 1{\cdot}3°$ erwärmt war. Noch $1^1/_2$ Stunden nach Aufgang der Sonne und nach Beginn der Insolation war dort die Luft im Schatten um 6 Grad wärmer als die insolirte Bodenoberfläche, wäh-

[1] Auf die wichtige Bedeutung der Insolation als Anregungsmittel der Luftcirculation in den Alpenthälern komme ich im Nachfolgenden noch zurück.

rend gleichzeitig unten in Innsbruck und oben am Gipfel des Blaser der Boden alsbald nach eingetretener Besonnung eine höhere Temperatur zeigte als die Luft.

Kann nun schon die im Laufe des Tages während der Insolation in der Mittelhöhe der Thalbecken am südseitigen Gehänge stattfindende relative Erhöhung der Lufttemperatur nur theilweise direct von der Insolation abgeleitet werden, so lässt sich die im Laufe der Nacht stattfindende relative Erhöhung und insbesondere das merkwürdige Steigen des Thermometers lange vor Sonnenaufgang, aus der Insolation absolut nicht erklären. Bei Heiligwasser wurde ja das nordseitige Gehänge, an welchem die Instrumente aufgestellt waren, während der ganzen Dauer der Beobachtung von keinem Sonnenstrahle getroffen; die Temperatur der Erdoberfläche erhielt sich dort während der ganzen Beobachtungszeit zwischen 0° und + 1·0, und doch erhöhte sich auch dort die Temperatur der Luft um 3^h ab. bis zu 7°·8, sank selbst in der Nacht nicht unter + 2·8° und zeigte schon von 4^h morg. angefangen wieder eine Erhöhung. Diese Wärme der Luft stammte also jedenfalls nicht vom Boden her, sondern es ist augenscheinlich, dass umgekehrt der Boden bei Heiligwasser die geringe Temperaturerhöhung (um 1°), welche er zwischen 9^h 30′ morg. und 2^h 30′ ab. erfuhr, der über ihn hingleitenden wärmeren Luft verdankte.

Woher dann aber diese relativ hohe Lufttemperatur?

Da an dem nördlich exponirten Berggehänge, an welchem die Station Heiligwasser liegt, ununterbrochen Tag und Nacht eine thalwärts gerichtete Luftströmung constatirt wurde, so ist man angewiesen, die Quelle der höheren Temperatur weiter oben in grösserer Höhe zu suchen. Weiter aufwärts aber, in jenen Regionen, aus welchen die Luft herabströmte, zeigte die Luft schon bei 2240 Mtr. eine Temperatur, die niedriger war als jene bei Heiligwasser, und so bleibt denn nur noch die einzige Erklärung übrig, dass sich bei dem Hinabsinken der Luft längs den Gehängen ihre Temperatur erhöht, indem die Luft einem desto grösseren Druck ausgesetzt wird, je tiefer sie gegen den Thalgrund hinabgezogen wird.

Wenn die Luft der Gipfelhöhe zunächst darum in's Sinken geräth, weil sie dort oben in Folge starker Ausstrahlung Wärme verliert, verdichtet und specifisch schwerer wird, so wirkt anderseits der Thalgrund aspirirend ein.

So wie auf den Gipfeln und Rücken der Berge findet ja nach Sonnenuntergang auch auf der Thalsohle eine sehr starke Ausstrahlung des Bodens statt; der Boden und die Luft des Thalgrundes erleiden dadurch eine Einbusse an Wärme; die Luft verdichtet sich auch dort und wird schwerer, kann aber nicht tiefer sinken und nicht abfliessen und ruht nun unbewegt und festgebannt über dem Thalboden so lange ausgegossen, bis die Insolation am nächsten Tage wieder wirksam wird. Wenn nun die Temperatur im Thalgrunde in Folge der Ausstrahlung sinkt und die den Boden deckende Luft sich dort verdichtet, so wird dadurch Luft zur Raumausfüllung herbeigezogen und es wirkt so der Thalgrund jedenfalls als Aspirator. Die von der Gipfelhöhe über das schattenseitige Gehänge herabsinkende und aspirirte Luft ist zwar bei diesem Herabströmen gleichfalls dichter geworden, aber nicht in Folge der Ausstrahlung von Wärme, sondern in Folge des grösseren Druckes, dem sie in den tieferen Regionen ausgesetzt ist. Sie zeigt darum auch nicht eine verminderte, sondern in Folge des Freiwerdens von Wärme bei dem Herabsinken und der Verdichtung eine erhöhte Temperatur. Es vermag auch diese über das schattenseitige Gehänge herabgeströmte Luft die unter ihr stagnirende noch dichtere und schwerere durch Ausstrahlung erkaltete Luft des Thalgrundes nicht zu verdrängen, sondern breitet sich über dieser wie Öl über Wasser aus.

Die Beobachtungen haben nun weiters festgestellt, dass nach Sonnenuntergang auch der bis dahin längs den sonnseitigen Gehängen emporgestiegene Luftstrom durch einen herabsinkenden Luftstrom ersetzt wird.

Die über den Berggipfeln nach Sonnenuntergang rasch und stark erkaltende und specifisch schwerer werdende Luft fliesst eben auch an der Südseite längs dem Gehänge gegen den aspirirenden Thalgrund herab und drängt die aufgelockerte relativ warme über dem tagsüber insolirten warmen Gehänge ausgebreitete Luft, welche bisher längs dem Gehänge emporgestiegen

war, seitlich, und dann über die Mitte des Thalbeckens hin nach aufwärts.

Um 6^h 30′ ab. scheint dieses Verdrängen bereits erfolgt zu sein; denn um diese Zeit war bei der Rumeralpe schon eine thalwärts gerichtete Luftströmung zu bemerken und die Temperatur der abwärtsfliessenden Luft war um 6^h 30′ ab. nahezu dieselbe wie an der gegenüberliegenden Thalseite in gleicher Höhe bei Heiligwasser. [1] Die über das Gehänge nach 6^h 30′ ab. von den Gipfeln und Rücken der Berge herabfliessende Luft änderte nun geraume Zeit ihre Temperatur nur wenig; sie hatte sich jedenfalls durch das Herabströmen aus der Gipfelhöhe der Berge bis zur Höhe der Rumeralpe um circa 5° erwärmt und ergoss sich nun ganz ähnlich wie die längs dem gegenüberliegenden nordseitigen Thalgehänge herabfliessende Luft über die zu unterst dem Thalboden auflagernde kalte, seeartig stagnirende Luftschichte. Jedenfalls müssen sich über der Mitte des Thales oberhalb der den Thalgrund erfüllenden stagnirenden Luftschichte diese zwei Luftströme treffen und es muss dort eine Stauung, eine Anhäufung dichter Luft mit relativ hoher Temperatur zu Stande kommen. Die in der Mitte des Thales gestaute Luft wird nun aber nach aufwärts gezogen; sie wird sich, wenn auch sehr langsam, in der Richtung des geringsten Widerstandes, und das ist jedenfalls in verticaler Richtung, nach aufwärts bewegen, dabei in dem nach aufwärts erweiterten Thalbeken ein grösseres Volumen einehmen, sich ausdehnen, einem geringeren Druck ausgesetzt sein und eine geringere Temperatur annehmen. In der Höhe der Berggipfel angelangt, wird sie eine Temperatur zeigen, welche von jener des oben in horizontaler Richtung dahinfliessenden Polarstromes nur wenig abweicht, und weit entfernt den Polarstrom zu alteriren, wird sie vielmehr von diesem in's Schlepptau genommen und in südlicher Richtung gegen die Kuppen, Kämme und Gipfel der das Thal nach Süden zu umrandenden Berge hingeleitet. Hier findet

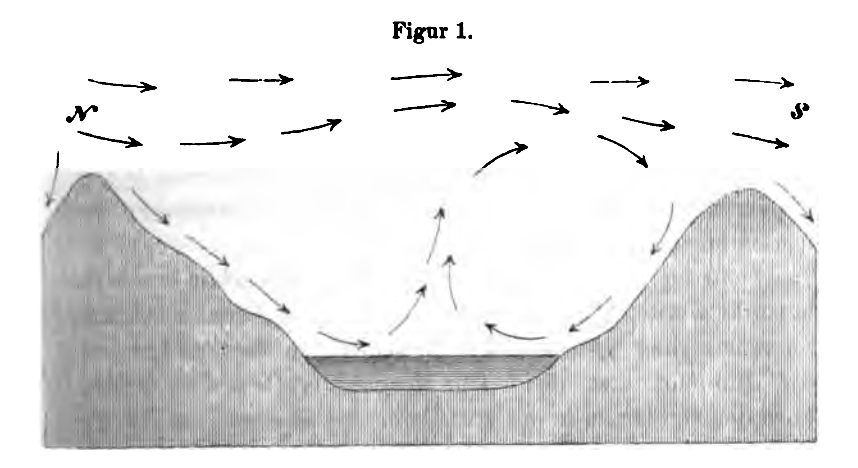
---

[1] 6^h ab. { Rumeralpe, 1227 Mtr. am südseitigen Gehänge . . + 4·4°
Heiligwasser, 1239 Mtr. am nordseitigen Gehänge . + 4·6° }

6^h 30′ ab. { Rumeralpe . . . . + 4·0°
Heiligwasser . . . . + 4·4° }

zudem nach Sonnenuntergang eine lebhafte Aspiration statt und jeder Rücken und jede Kuppe saugt gewissermassen die über ihr ausgebreitete Luft an. Nach Sonnenuntergang erkalten ja, wie schon bemerkt, die Gipfel und Rücken der Berge sehr bedeutend in Folge der starken Strahlung gegen den wolkenlosen Himmel und mit ihnen auch die sie umgebende Luft. Diese sinkt, dichter geworden, in die Tiefe, was aber nur dadurch möglich ist, dass dabei wärmere Luft verdrängt wird. Ueber der Mitte des Thalbeckens vermag sie nicht zur Tiefe abzufliessen, da dort die ganze Nacht hindurch ein Empordrängen von Luft stattfindet. Das natürlichste Rinnsal bilden daher die Berggehänge und in der That findet von den Gipfeln, Kämmen und Rücken die ganze Nacht hindurch über Nord- und Südabfall des Bergzuges ein Strömen der Luft nach abwärts statt. Die Luft, die in die Tiefe sinkt, muss aber ersetzt werden, und so wirkt die einmal eingeleitete Strömung auch aspirirend auf die zu den Berggipfeln hinfliessende Luft des Polarstromes so wie auf die über der Mitte des Thales emporgekommene und durch den Polarstrom südwärts abgelenkte Luftmasse ein. Wie aus dieser Darstellung ersichtlich, findet demnach in jedem Thalbecken von Sonnenuntergang bis zum nächsten Sonnenaufgang eine ganz eigenthümliche Circulation der Luft statt, welche sich durch die beifolgende Skizze schematisch ausdrücken lässt:

Figur 1.



Wenn bei dieser Circulation eine fortwährende Erhöhung der Temperatur bei dem Herabsinken der Luft über die Gehänge und eine fortwährende Erniedrigung der Temperatur beim Emporsteigen der Luft über der Thalmitte stattfindet, so ist hiedurch eine allmälige allgemeine mittlere Wärmeabnahme der ganzen das Thalbecken erfüllenden und theilweise in Circulation befindlichen Luft im Verlaufe der Nacht nicht verhindert. Die Luft über den Kuppen und Rücken der Berge ebenso wie über dem ebenen Thalboden erkaltet ja die ganze Nacht hindurch sehr bedeutend, ebenso verlieren die Gehänge der Thalwände, wenn auch weit weniger, die Nacht hindurch Wärme durch Strahlung, und es wird in Folge dieses Umstandes auch die über die Gehänge thalwärts strömende Luft eine, wenn auch geringe Einbusse an Wärme erleiden. Das schliesst natürlich durchaus nicht aus, dass beim Hinabfliessen der Luft über die Gehänge fortwährend Wärme frei wird, welche die Temperatur dieser Luft in der Mittelhöhe der Thalbecken erhöht. Diese Erhöhung wird eben um den Betrag der durch Strahlung verloren gehenden Wärme geringer sein. Wenn beispielsweise die Luft zur Zeit des Sonnenunterganges über dem Gipfel eines Berges eine Temperatur von 0° hatte und dann beim Herabsinken zur Seehöhe von 1000 Mtr. eine Temperatur von + 5° erreichte, so wird sie später (etwa um Mitternacht), wenn ihre Temperatur über dem Gipfel bis — 2° gesunken war, bei dem Herabsinken über das Gehänge zur Seehöhe von 1000 Mtr. nicht mehr eine Erhöhung um 5 Grade zeigen, also nicht die Temperatur + 3°, sondern vielleicht nur + 2·5° erreichen.

Der allmälige nach Sonnenuntergang beginnende Wärmeverlust war denn auch in der That an allen vier Stationen deutlich zu ersehen.

Sehr merkwürdig ist nun aber, dass, wie schon wiederholt bemerkt wurde, über dem Thalboden diese Abnahme bis zum Sonnenaufgang gleichmässig fortschritt, so dass in Innsbruck das Minimum erst um 7 Uhr Morgens erreicht war, während über den Gehängen in der Mittelhöhe des Thalbeckens die Temperatur der Luft schon vier Stunden vor Sonnenaufgang zuzunehmen begann. Die Zunahme innerhalb dieser vier Stunden

war allerdings keine regelmässige, sondern sie war hüben und drüben von kleinen Rückgängen unterbrochen und sie war auch keine bedeutende; denn sie betrug von 4^h bis 7^h 30′ morg. bei Heiligwasser nur 2° und auf der Rumeralpe nur 1·4°. Sie war aber unzweifelhaft vorhanden und traf mit der grössten Erniedrigung der Lufttemperatur und einer dadurch veranlassten starken Condensation des Wasserdampfes über Thalboden und Gipfel zusammen, die zur Folge hatte, dass dort Erdreich, Halme und Gesträuche mit voluminösem Reife belegt wurden. Auch vorübergehende Nebelbildung wurde zu dieser Zeit im Thalgrunde an einigen Stellen beobachtet und es erstreckten sich die Nebelbänke genau so weit aufwärts, als die im Thalgrunde stagnirende kalte Luft reichte. Über dem Niveau des kalten Luftsees, über jener Grenze, wo wärmere, weniger dichte Luft über sie dahinfloss und auflagerte, erschien die Nebelmasse wie abgeschnitten. Das lebhaftere Abwärtsströmen der Luft, welches gerade zu dieser Zeit sowohl am Gipfel als auch an den beiden Thalseiten beobachtet wurde, deutet darauf hin, dass dazumal sowohl oben als auch unten eine lebhaftere Aspiration stattfand. Diese stärkere Aspiration wird aber nur so erklärt werden können, dass sowohl oben wie unten auch der durch Verdichtung von Wasserdampf leer werdende Raum ausgefüllt werden musste. Es wurde dadurch noch rascher als bisher eine grössere Luftmenge von der Gipfelhöhe in tiefere Regionen geführt und dadurch die Stauung der Luft im Thalbecken noch vermehrt. Die Condensation der Wasserdämpfe auf Bergkuppe und Thalboden hatte aber auch noch eine andere Folge. Die Luft, welche nun längs dem Gehänge mit lebhafter Strömung thalwärts gelangte, ward oben entfeuchtet, und die Temperaturerhöhung der beim Abwärtsfliessen unter einen höheren Druck gelangenden trockeneren Luft war nun bedeutender als die Temperaturerhöhung, welche sich in gleicher Seehöhe früher in feuchterer Luft kundgeben konnte.

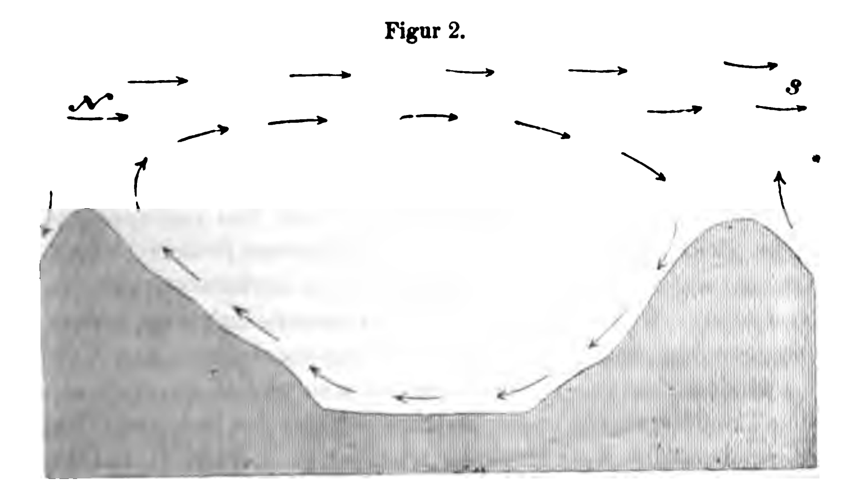
Es war auch in der That sehr merkwürdig, dass in derselben Zeit, in welcher sich die Kuppe des Blaser und die Thalsohle bei Innsbruck ganz weiss bereift zeigten, auf der Rumeralpe nur

ein ganz schwacher und bald wieder verschwindender Anhauch von Thau und bei Heiligwasser gar kein Thau beobachtet wurde! Bei Heiligwasser, wo die Luftfeuchtigkeit während des ganzen Beobachtungszeitraumes überhaupt eine auffallend geringe war, stellte sich das erste Maximum der Luftfeuchtigkeit Abends um 5 Uhr ein, ein zweites Maximum dann um 4^h 40′ morg. Von diesem Maximum nahm dann die Feuchtigkeit bis 7^h morg. um 9 Pct. ab. Aehnlich auf der Rumeralpe. Auch dort erreichte die Luftfeuchtigkeit um 4^h 30′ morg. ein Maximum und es minderte sich von da an bis 7^h morg. die Feuchtigkeit rasch von 86 auf 61 Pct., also um 25 Pct. Aehnlich wie der Föhn eine desto höhere Temperatur zeigt, je trockener derselbe in einem Thale anlangt, erscheint auch in dem hier behandelten Falle die durch Verdichtung der Luft veranlasste relative Temperaturerhöhung desto grösser, je trockener die dem grösseren Drucke ausgesetzte Luft und je grösser die Differenz der Luftfeuchtigkeit der zwei verglichenen Regionen in demselben Thalbecken ist.

Sobald die Sonne aufgegangen ist, wird die bis dahin im Grunde des Thalbeckens stagnirende Luft wieder mobil gemacht und es stellt sich allsogleich im ganzen Thalbecken eine von der nächtlichen abweichende Circulation der Luft ein. Dadurch, dass sich der Boden des Thales durch Insolation erwärmt, wird auch die über ihn lagernde Luft geheizt und aufgelockert; sie geräth allmälig in Fluss, strömt aufwärts und folgt in ihrer Bewegung dem aufsteigenden Luftstrome, welcher sich entlang dem schon etwas früher besonnten Südabfalle der angrenzenden Bergwand zu entwickeln begann. Dadurch aber wird auch auf die von dem gegenüberliegenden schattenseitigen Berggehänge herabfliessende und beim Herabfliessen verdichtete Luft aspirirend zurückgewirkt. Während diese vor Sonnenaufgang über der seeartig im Thalgrunde stagnirenden kalten Luft hingleitete, nimmt sie jetzt allmälig den Platz derselben ein und gelangt vollständig bis zum Boden des Thales. Sie verdichtet sich bei diesem Tiefgang jedenfalls noch mehr als in der Nacht, aber die hiedurch frei werdende Wärme fällt jetzt nicht auf; denn diese Luft nimmt ja die Stelle einer anderen Luft ein, die durch Insolation des Bodens einen noch höheren Temperaturgrad bereits erreicht hatte, und indem sie selbst jetzt über den insolirten bis zu

12° erwärmten Thalboden nordwärts strömt, wird auch sie geheizt und aufgelockert und längs dem angrenzenden sonnseitigen Gehänge emporgezogen. Während in der Nacht über der Mitte des Thales Luft in höhere Regionen gelangte, steigen jetzt zur Mittagszeit entlang den südlich exponirten Berggehängen warme Luftströme empor, und die Stelle des aufsteigenden Luftstromes ist demnach gewissermassen gegen die Berggipfel emporgerückt worden. Der längs den südlich exponirten Gehängen emporsteigende Luftstrom wird übrigens schon in geringer Höhe über den zugehörigen Gipfeln und Rücken der Berge von dem Polarstrome abgelenkt und gegen die Berghöhen der gegenüber liegenden südlichen Thaleinfassung hingeleitet, um dann entlang der nördlichen Abdachung dieser Thaleinfassung wieder in die Tiefe zu fliessen. Es entwickelt sich auf diese Weise eine über das ganze Thalbecken sich erstreckende kreisende Strömung, die nun bis Sonnenuntergang anhält und welche durch die nachfolgend eingeschaltete Skizze schematisch dargestellt wird.

Figur 2.



Gesetzt den Fall, es würde einmal mit beginnendem Tage die Insolation des Bodens nicht stattfinden, so würde es auch nicht zu der eben dargestellten Circulation kommen; es würde dann zunächst noch jener Lauf der Luftströmungen eine Zeit lang anhalten, wie er die Nacht hindurch stattfand, aber in Folge der Strahlung würde die ganze das Thalbecken erfüllende Luft-

masse immer mehr und mehr Wärme verlieren, erkalten, allmälig zur Ruhe kommen und schliesslich das ganze Thalbecken mit einer kalten stagnirenden Luftmasse erfüllt sein. Daraus ergibt sich aber auch die schon im Früheren angedeutete Wichtigkeit der Insolation für das Zustandekommen relativ höherer Lufttemperaturen in der Nacht in der Mittelhöhe der Thalbecken. Ist die Insolation auch nicht die unmittelbare Ursache dieser Erscheinung, so spielt dieselbe doch insoferne eine wichtige Rolle, als sie die Luftcirculation im Thalbecken anregt und als durch sie der circulirenden Luft alltäglich wieder jene Wärme ersetzt wird, welche in der vorhergegangenen Nacht durch Strahlung verloren gegangen war. Diese Wärme wird sich in der zu höheren Regionen emporgestiegenen aufgelockerten Luft allerdings nicht fühlbar machen; wenn aber diese Luft, von den Berggipfeln und von dem Thalgrunde aspirirt, nachträglich wieder in die Tiefe gelangt, und hier, einem grösseren Drucke ausgesetzt, sich verdichtet, wird die Wärme wieder frei und die Temperatur der Luft zeigt sich erhöht.

Wenn es übrigens nach dem bisher Mitgetheilten noch eines weiteren Beweisgrundes dafür bedürfte, dass die Erhöhung der Temperatur in der Mittelhöhe der Thalbecken vorzüglich durch die dort erfolgende Verdichtung herabfliessender Luft veranlasst wird, so läge derselbe auch in den an den vier Stationen beobachteten gegenseitigen Beziehungen der Luft- und Bodentemperatur. Bekanntlich wird die Wärme der obersten Bodenschichten fast nur durch Insolation und Ausstrahlung beeinflusst, und die Temperatur, welche die den Boden überlagernde Luft zeigt, nimmt dagegen auf den Gang der Bodentemperatur nur einen verschwindend kleinen Einfluss. Wenn man nun einen Blick auf den Temperaturgang in der obersten Schichte des Bodens an den hier behandelten vier Stationen wirft (vergl. d. Tafel 1), so fällt sogleich auf, dass sich die durch ihre relativ hohe Lufttemperatur ausgezeichneten beiden Stationen an den Berggehängen wesentlich verschieden verhalten von der Gipfel- und Thalstation. Sowohl am Gipfel des Blaser als auch im Thalgrunde bei Innsbruck fällt das Minimum der Bodentemperatur mit dem Minimum der Lufttemperatur zusammen, und Luft- und Bodentemperatur beginnen sich dort auch gleichzeitig zu erheben, nachdem die

Sonne aufgegangen war. An der Station Heiligwasser ist das nun wesentlich anders. Erst nachdem sich dort die Lufttemperatur schon $5^1/_2$ Stunden lang erhöht zeigte, erhöhte sich auch die Temperatur des Bodens, aber zunächst nur um 0·1°, und selbst im Laufe des Nachmittags, als die zuströmende Luft um 3^h die Temperatur von + 7·8° erreicht hatte, nicht weiter als bis 1·0°. Es wurde die nicht insolirte Station Heiligwasser eben nur mittelbar durch Zuströmen von Luft mit Wärme versehen, welche Wärme den anderen Stationen durch Insolation des Bodens zu Theil geworden war. Diese Wärme wurde bei Heiligwasser nur dadurch fühlbar, dass daselbst die aus der Höhe herabkommende Luft einem grösseren Druck ausgesetzt ward. Dadurch erfolgte zunächst eine Erhöhung der Lufttemperatur und erst nach länger dauernder Einwirkung der durch Verdichtung in ihrer Temperatur erhöhten Luft auf das Substrat wurde auch die Bodentemperatur um ein Geringes erhöht. Auch auf der Rumeralpe erfolgte die Erhöhung der Luft- und Bodentemperatur nicht gleichzeitig. Obschon sich die Lufttemperatur dort schon seit 4^h 30′ morg. erhöht hatte, sank die Temperatur des Bodens doch noch fort und fort, bis das Gehänge von den ersten Sonnenstrahlen getroffen wurde; dann trat eine rasche Erwärmung des Bodens ein, die aber jedenfalls nicht mehr auf Rechnung des Einflusses der Lufttemperatur, sondern auf Rechnung der kräftigen Insolation zu bringen ist.

Fasst man schliesslich die hier mitgetheilten Resultate zusammen, so ergibt sich, dass die im Spätherbste und Winter so häufig beobachteten relativ höheren Temperaturen der Luft in der Mittelhöhe der Alpenthäler nicht durch die Annahme eines über den Polarstrom fliessenden warmen südlichen Oberwindes, sondern vielmehr aus der eigenthümlichen, unter der in der Höhe horizontal über die Berggipfel und Bergrücken hinwegfliessenden Polarströmung sich in den Thalbecken entwickelnden Luftcirculation zu erklären ist. Diese Luftcirculation wird zunächst durch die im Spätherbste und Winter bei niederem Sonnenstande auf die geneigten südseitigen Steilgehänge sehr kräftig wirkende Insolation und dann durch die starke Ausstrahlung und Abkühlung

der Thalsohle und der Bergkuppen eingeleitet. So lange die Ausstrahlung, der Wärmeverlust und die dadurch bedingte Verdichtung der Luft dauert, wirken sowohl die Thalsohle als auch die Kuppen und Rücken der Berge aspirirend. Die im Thalgrunde erkaltete und verdichtete Luft kann nicht abfliessen und stagnirt daher über dem Boden des Thales; die über den Gipfeln erkaltete, verdichtete und specifisch schwerer gewordene Luft sinkt dagegen längs dem Gehänge der Berge gegen den aspirirenden Thalgrund hinab, wird dabei einem grösseren Druck ausgesetzt und erhält dadurch eine relativ hohe Temperatur. Sie breitet sich dann über den im Thalgrunde stagnirenden kalten Luftsee aus, wird endlich über der Thalmitte langsam emporgehoben, dabei aufgelockert und erkaltet und oben von dem Polarstrom abgelenkt, um schliesslich wieder von den Kuppen und Rücken aspirirt zu werden. So erklärt es sich, dass man gleichzeitig im Thalgrunde und auf den Kuppen der das Thal umrandenden Berge eine Luft mit niederer, und in der Mittelhöhe der Thalbecken eine Luft mit relativ hoher Temperatur findet.

Als die wichtigsten Folgerungen, welche sich aus dieser Erklärung ergeben, dürften vielleicht folgende hier noch besonders hervorgehoben werden.

Im Spätherbste und Winter zeigt bei heiterem Himmel und mässiger allgemeiner polarer Luftströmung jedes Thalbecken in seiner Mittelhöhe eine Luftschichte mit relativ höherer Temperatur. Diese Luftschichte ist nach unten zu von der den tiefsten Thalgrund erfüllenden kalten Luftschichte scharf abgegrenzt; sie zeigt dicht über ihrer unteren Grenze die höchste Temperatur. Nach oben zu nimmt ihre Temperatur ab. Eine scharfe Abgrenzung gegen die kalte Luft der Gipfelhöhe findet nicht statt. Die absolute Höhe der unteren Grenze, die Temperaturen und die Mächtigkeit dieser Luftschichte hängen von der Elevation der Thalsohle und von der Höhe und Steilheit der das betreffende Thal umrandenden Berge ab.

In einem System von Thälern, wie es die Alpen häufig aufweisen, wo die höheren Seitenthäler gewöhnlich durch kurze Thalengen mit den tiefer liegenden Hauptthälern verbunden sind, wo die Thäler mehr, weniger beckenförmig geschlossen sind und wo die Hochthäler gleich oberen Stockwerken über die

tieferen Becken sich aufbauen, wird man mit zunehmender Höhe mehrmals abwechselnd in wärmere und kältere Regionen gelangen können.

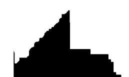
Am auffallendsten wird die Erscheinung dort zu beobachten sein, wo das Thal und die dasselbe einfassenden Höhen sich von West nach Ost erstrecken und wo sich ausgedehnte südseitige und nordseitige Gehänge gegenüberstehen; dort wo das Thal und der Zug der Berge eine nord-südliche Richtung behaupten und wo die Breitseiten der Berge nach Osten und Westen sehen, ist die Erscheinung weniger auffallend, aber doch nicht ausgeschlossen. Es übernimmt dort das nach West sehende Berggehänge die Rolle des südlichen, und das nach Ost sehende Berggehänge die Rolle des nördlichen.

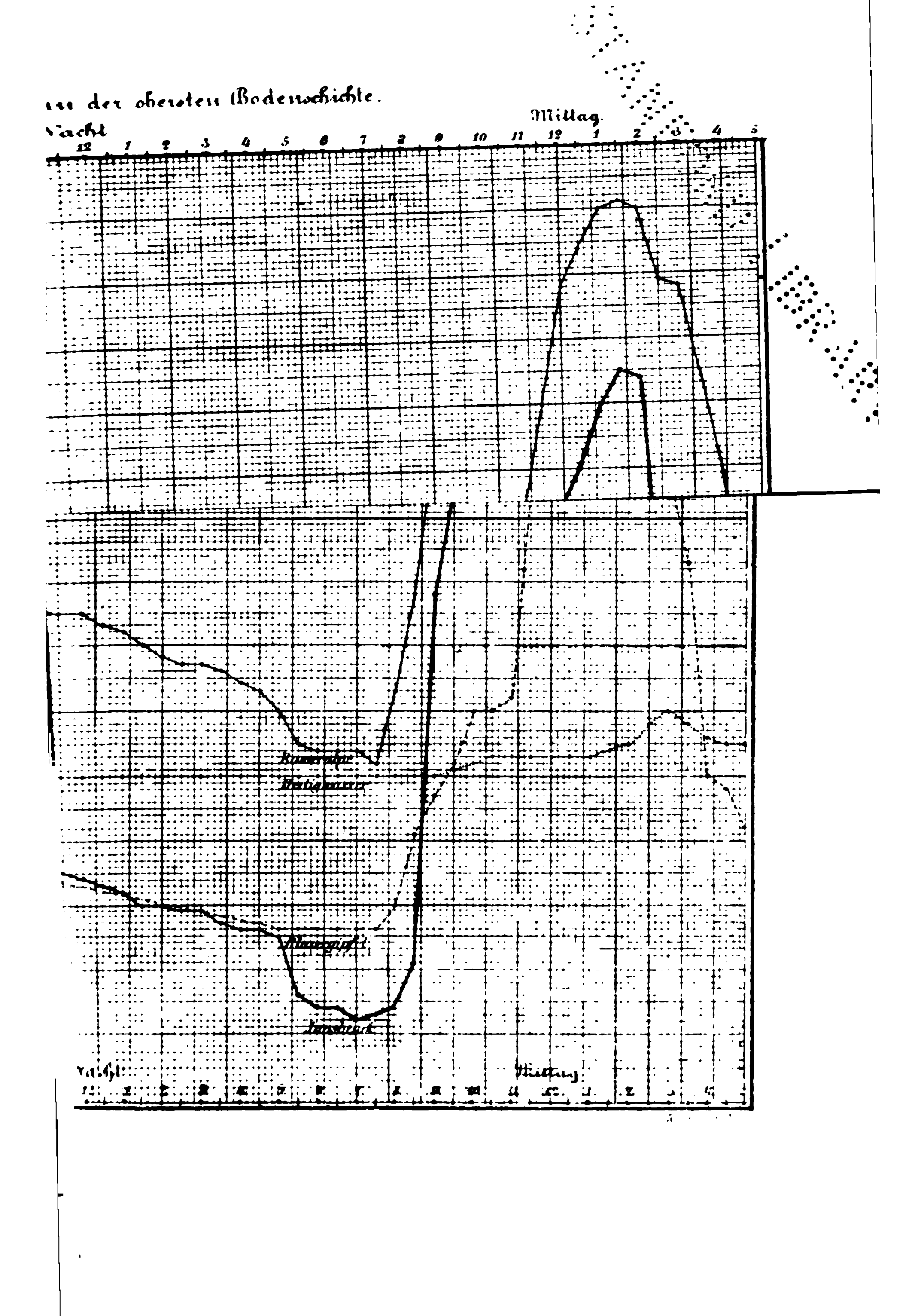
Die Erscheinung wird sich am auffallendsten in solchen Perioden zeigen, in welchen der Polarstrom die ganze Höhe der Luft eingenommen hat und zwar darum, weil zu dieser Zeit im Bereiche der Alpen die Bedingungen zur Entstehung derselben (mässige allgemeine Luftströmung über den Gipfeln, heiterer Himmel, kräftige Insolation und starke Ausstrahlung) gegeben sind. Da in den Alpen bei einfallender äquatorialer Strömung diese Bedingungen ausgeschlossen sind, so wird es bei herrschendem Südwind auch nicht zur Erhöhung der Lufttemperatur in der Mittelhöhe der Thalbecken über die Lufttemperatur des Thalgrundes kommen können.

Die Erscheinung wird sich endlich am häufigsten im Spätherbste und Winter zeigen, weil zu dieser Jahreszeit in den Alpen Perioden mit heiterem Himmel am häufigsten eintreten. Sie wird aber im Spätherbst und Winter auch am auffallendsten hervortreten, weil in dieser Jahreszeit die Nacht länger ist als der Tag und die relative Erhöhung der Lufttemperatur in der Mittelhöhe der Thalbecken in der Nacht grösser ist als am Tage.

In den Sommermonaten ist das Zustandekommen der Erscheinung zwar nicht ausgeschlossen, ist aber bei der Seltenheit wolkenloser Sommertage im Bereiche der Alpen gewiss nicht häufig und wird dann jedenfalls nicht sehr auffallen, weil die Nacht und somit die Zeit, in welcher die Luft von den Berghöhen gegen den Thalgrund strömt, nur sehr kurz ist, zudem die

Luft über den im Laufe des langen Tages ausgiebig d wärmten Thalboden durch Strahlung in der kurzen Nacht so sehr abkühlt, dass ihre Temperatur erheblich niederer würde als die Temperatur der von den kalten Gipfeln n licherweile herabfliessenden und sich dabei um einige G erwärmenden Luft.




…in der obersten Bodenschichte.
Nacht
Mittag.
12
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
Innsbruck



Vorläufige Mittheilung über den geologischen Bau der pontinischen Inseln.

(Mit 1 Tafel.)

Von Dr. C. Doelter.

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. Jänner 1875.)

Die kleine Gruppe der pontinischen Inseln bildet den westlichsten Ausläufer des neapolitanischen Vulkandistricts.

Ihrer geographischen Lage sowohl, als auch ihrer geologischen Beschaffenheit nach zerfallen diese Inseln in eine westliche Gruppe, die der Ponzainseln, aus den drei Inseln: Ponza, Palmarola und Zannone bestehend, und in eine östliche, aus den zwei Inseln Ventotene und Santo Stefano gebildet.

Erstere gehören, sowohl was die Epoche ihres Empordringens, als auch was ihre vulkanischen Producte und ihren geologischen Bau anbelangt, einem anderen Systeme an; sie verhalten sich den Vulkanen von Neapel gegenüber etwa so, wie die Liparen den sicilianischen.

Ihre Producte gehören zu den sauren Gesteinen und diese sind älter als die basischen; ihr Bau ist der strahlenförmige, aus einem Systeme von Trachytgängen, die ältere Tuffe durchbrechen, gebildet. Der Bau der zwei östlichen Inseln dagegen ist ähnlich dem von Procida und den Tuffvulkanen der phlegräischen Felder.

Wir beginnen unsere Studien mit den östlichen Inseln Ventotene und Santo Stefano.

Die Insel Ventotene.

Sie liegt unter 40° 47′ 30″ nördlicher Breite und 10° 47′ 0″ östlicher Länge von Paris. Ihr Umfang beträgt circa 4 Miglien, ihre Form ist die eines Dreieckes, dessen Basis parallel der Richtung OW. geht.

Ihre Oberfläche ist fast ganz eben und senkt sich von der südwestlichen Spitze gegen N. und O.

Der höchste Punkt derselben, das im Südwesten gelegene Capo dell' Arco ragt circa 110^m über dem Meeresspiegel empor, während an der im NO. gelegenen Punta d'Eolo und P. del Porto die Erhebung der Küste nur 10^m über dem Meere beträgt.

Die Insel ist mit Ausnahme zweier Gräben an der Punta del Porto und dem Camposanto aller Thalbildungen baar. Eine deutliche Kraterform findet sich nirgends; als solche könnte man nur eine elliptische Vertiefung von S. nach O. gerichtet, in der Nähe der Punta del Telegrafo auffassen, welche mit dem Meere nur durch eine enge Schlucht zusammenhängt; mit Sicherheit lässt sich der Form nach aber nichts entscheiden.

Die vulkanischen Producte dieser Insel sind folgende:

Eine blauschwarze Lava mit sehr viel Hohlräumen; die dichte Grundmasse enthält sehr viele glasglänzende Plagioklasleisten, seltener kleine Augite; bei mikroskopischer Betrachtung erkennt man, dass der grösste Theil der Feldspathe Plagioklas ist; das Gestein ist sehr augit- und magnetitreich und neigt sich der Structur und mineralogischen Zusammensetzung nach mehr zu dem Basalt.

Von Tuffgesteinen lassen sich vier unterscheiden:

1. Gelber Tuff mit zahlreichen Einschlüssen eines dichten dunkelblauen augitischen Gesteines und eines schlackigen ebenfalls sehr augitreichen dunklen Trachyts.

2. Rother oder grauer weicher zerreiblicher Tuff.

3. Tuff, aus kleinen Lapilli von schaumigem Bimsstein bestehend.

4. Dunkelgrauer, erdiger Tuff, aus feinem zerreiblichen Materiale bestehend.

Der Bau der Insel ist ein einfacher, die Unterlage wird von dem grossen mächtigen Lavastrom gebildet; hierauf folgen die Tuffschichten und zwar gewöhnlich in folgender Anordnung:

Grauer oder schwarzer erdiger Tuff;
rother Tuff;
Bimsstein-Tuff;
gelber Trachyt-Tuff.

Letzteres Gestein ist noch dadurch wichtig, dass es zahlreiche Einschlüsse von Granit, Syenit, Gneiss und Gabbro sowie

auch von einigen Mineralaggregaten enthält, wie sie an der Somma vorkommen; ersterer Umstand deutet darauf hin, dass das calabrische Gneiss- und Schiefergebirge in dieser Richtung fortsetzt.

Die Insel Santo Stefano.

Oestlich von Ventotene, durch einen engen Canal getrennt, erhebt sich die kleine Insel S. Stefano circa 130m über dem Meeresspiegel, schroff nach allen Seiten abfallend, so dass nur an wenigen Punkten und nur bei ruhigem Meer eine Landung möglich ist. Auch hier hat die zerstörende Wirkung der Meeresbrandung die deutlichen Formen vulkanischer Thätigkeit zerstört.

Deutliche Krater sind auch hier keine vorhanden, nur eine am Südabhange befindliche Schlucht gibt mehr durch die Anordnung des vulkanischen Materials als durch ihre Form einen Krater zu erkennen.

Der Bau dieser Insel ist dem von Ventotene sehr ähnlich; Lavaströme mit darüber liegenden Tuffschichten.

Die Insel Ponza.

Von den fünf hier zu betrachtenden Inseln ist Ponza die grösste; sie liegt unter 40° 54′ 30″ nördlicher Breite und 10° 25′ östlicher Länge von Paris. Sie zieht sich bogenförmig von S. gegen O. ihre Länge beträgt 7 Miglien, ihre Breite schwankt zwischen 1 und $^1/_5$ Miglien. Sie zerfällt in drei topographisch getrennte Theile, wovon der südlichste der 280m hohe Monte La Guardia den höchsten Punkt der Insel bildet. Der mittlere Theil von dem Orte Ponza selbst bis zu dem kleinen Dorfe Forneti besteht aus einem, von zahlreichen Thälern durchschnittenen 100—125m hohen Hügelland, während der dritte durch eine ungefähr 80m hohe Ebene gebildet wird.

Die Wirkung der Meereswellen war auch hier eine so grosse, dass die ursprünglichen Kraterformen nur wenig mehr zu erkennen sind, trotzdem offenbart sich der Hafen von Ponza sowohl durch seine Form, als auch durch die Anordnung der Laven als wirklicher Krater, was schon Dolomieu, dem ersten Beschreiber dieser Insel, auffiel.

Ueberreste vulkanischer Thätigkeit, wie Exhalationen, heisse Quellen etc. sind heutzutage auf den Ponza-Inseln nicht mehr zu constatiren.

Ehe ich zur Betrachtung des Baues der Insel übergehe, werde ich die einzelnen Gesteine beschreiben; es sind dies:

Sanidin-Plagioklas-Trachyt.

Ein schwarzgrünes, dichtes Gestein mit Feldspathausscheidungen, worunter auch grössere ziemlich leicht als Sanidine zu erkennen; auch Hornblendesäulen treten hin und wieder auf. Quarz und Biotit fehlen ganz.

Bei mikroskopischer Betrachtung erkennt man die grosse Verbreitung des Plagioklases, so dass man im Zweifel ist, ob man das Gestein als Andesit oder als Trachyt zu betrachten hat.

Ein zweites Gestein ist der Rhyolith; es ist ein röthlichgraues, hartes dichtes Gestein mit vorherrschender Grundmasse, in welcher hie und da Biotitblättchen und Sanidinkrystalle auftreten, während die Hornblende ganz fehlt; die Hauptmasse des Gesteines ist glasiger Natur.

Sanidin-Biotit-Trachyt.

Ein etwas zersetztes rauhporöses Gestein von röthlichgrauer Farbe, mit zahlreichen rissigen Sanidinkrystallen und Biotitblättchen; hie und da treten auch Quarzkörner auf; Hornblende fehlt ganz.

Pechstein.

Es kommen schwarze, schwarzgrüne und wein- oder honiggelbe Varietäten vor; alle diese Gesteine sind durch Schmelzung einer Trachytbreccie im Contact mit dem Rhyolith entstanden; die meisten sind porphyrartig ausgebildet, indem Sanidin, seltener Biotit in der glasigen Grundmasse auftreten; letztere verhält sich unter dem Mikroskop wie ein Obsidian.

Tuffe.

1. Geschichteter zerreiblicher Tuff von graugelber Farbe; er enthält keine Einschlüsse.

2. Rother Tuff; enthält dieselben Mineralien wie der La Guardia-Trachyt.

3. Zerfallender Tuff mit zahlreichen Brocken von verquarztem Rhyolith und Quarzit.

Zum Schlusse ist noch die ungeschichtete Trachytbreccie zu erwähnen, welche das älteste Gestein hier ist; sie besteht aus feinem Bimssteinmaterial mit zahlreichen Einschlüssen von glasigem porösen Trachyt.

Was den Bau der Insel anbelangt, so liefert sie uns eines der schönsten Beispiele eines strahlenförmigen Vulkans. Der Hafen von Ponza ist das Haupteruptionscentrum gewesen; von ihm gehen zahlreiche Rhyolithgänge aus, meist vertical von sehr unregelmässiger Form, auf der Oberfläche meist stromartig überfliessend; sie durchbrechen die erwähnte graue poröse Trachytbreccie, welche den Untergrund des ganzen Vulkans bilden dürfte. Am Contact mit dem Rhyolith ist die Trachytbreccie in breccienartigen oder ganz compacten Pechstein umgewandelt.

Letzterer findet sich immer an den Rändern des Rhyolithganges, die grünschwarze Varietät zunächst, darauf folgt der gelbe Pechstein und hierauf Pechsteinbreccie, welche allmälig in die Trachytbreccie übergeht.

An einigen Punkten vertritt auch der Perlit die Stelle des Pechsteins. Ein zweiter Eruptionspunkt des Rhyolithes ist die nördlich vom Hafen von Ponza gelegene Bucht, welche den Namen Cala del Inferno trägt. Von beiden gehen strahlenförmig die 10—40" breiten Gänge aus und zwar gehören zehn Gänge dem ersten, acht aber dem zweiten Centrum an.

Der nördliche Theil der Insel von dem Dorfe Forneti bis gegen die nördlichste Spitze, welche den Namen Punta del Incenso trägt, hat eine andere Beschaffenheit; im südöstlichen Theile durchbrechen noch einige Gänge die Trachytbreccie, die Hauptmasse jedoch besteht aus einem eigenthümlichen, oft zerreiblichen, oft etwas festeren Tuff, der zahlreiche Stücke von verquarztem Rhyolith (ohne ausgeschiedene Quarzkrystalle) einschliesst; an anderen Stellen besteht das Gestein fast nur aus solchen Bruchstücken. Ganz so ist auch die durch einen schmalen Canal von der Punta dell' Incenso getrennte Isola di Cavia zusammengesetzt. An der Punta del Incenso selbst tritt noch ein Rhyolithgang auf.

Der südliche Theil der Insel besteht aus einem hohen Trachytberg, dessen Gestein wir beschrieben haben. An seinen Abhängen tritt die Trachytbreccie auf, am Nord- und Ostabhange dagegen wird er von gelbgrauen geschichteten Tuffen überlagert; am Südabhange endlich liegt über der Trachytbreccie eine schmale Ablagerung von dem früher erwähnten rothen Tuff. Die ganze Masse des La Guardia-Trachytes halte ich für älter als die Rhyolithgänge; es ist die älteste Lava des Ponza-Vulkans.

Noch wäre eines Gesteines zu erwähnen, das, wie es scheint, nicht den zwei erwähnten Centren angehört; es ist der graue Sanidin-Biotit-Trachyt; er bildet einen etwa 10^m mächtigen Gang in der Trachytbreccie, der gegen NO. streicht: auch hier ist letztere in Pechstein umgewandelt. Möglich, dass auch dieser Gang an der Westküste dem zweiten Centrum angehört, jedoch lässt er sich nicht bis zur Ostküste verfolgen.

Das beiliegende Profil, von der Westküste am Nordwestabhange des Monte La Guardia, zeigt die von Rhyolithgängen durchbrochene Trachytbreccie mit den Umwandlungen in Pechstein; hinter dieser steil ins Meer abfallenden Wand, welche zu oberst aus geschichtetem Tuff besteht, erhebt sich das Massiv des La Guardia-Trachyts.

Die Insel Palmarola.

Von grossem Interesse ist auch die westlichste der pontinischen Inseln: Palmarola.

Sie bildet einen $1^1/_2$ Miglien langen, $^1/_3$ Miglien breiten, von N. nach W. sich erhebenden 100—180^m hohen Rücken, welcher nur eine tiefere Einsenkung an der nördlichen Hälfte zeigt; es ist dies eine Niederung von rundlicher Form zwischen den Bergen des Rosso und der Punta della Tramontana, welche gegen das Meer sehr sanft sich neigt und als Landungspunkt benützt wird.

Auch diese Insel zeigt strahlenförmigen Bau; die Wirkung des Meeres auf dieses kleine und schmale Eiland war hier eine sehr bedeutende, daher auch der strahlenförmige Bau nicht so deutlich zu erkennen, wie auf Ponza; jedoch sind die Spuren dieses Baues immer noch deutlich genug, um zu erkennen, dass die sogenannte Marina di Palmarola, jene rundliche Vertiefung,

welche nur wenig über dem Meere erhaben ist, ein Eruptionscentrum gewesen sein muss. Von da aus haben zahlreiche Gänge die Trachytbreccie, welche auch hier die Grundlage bildet, durchbrochen.

Es sind dies Trachytgänge gegen Süden, gegen Osten ein porphyrartiges rhyolithisches Gestein, gegen Norden aber eine grosse Gangmasse von Lithoidit, welcher selbst wieder von kleinen Obsidiangängen durchbrochen wird. Im Gegensatze zu den meist wenig mächtigen, aber zahlreichen Gängen der Insel Ponza treten auf Palmarola sehr mächtige Gänge, aber in geringer Anzahl auf. Die Beschreibung der einzelnen Gesteine werde ich nach genauerer Untersuchung in meiner grösseren Arbeit über die Ponza-Inseln geben.

Die Insel Zannone.

Es ist dies unter den pontinischen Inseln die einzige, welche nicht ganz aus vulkanischen Gesteinen zusammengesetzt ist; sie ist zugleich auch diejenige, welche am nächsten vom Festlande ist; sie liegt unter 40° 59′ n. Breite und 10° 29′ ö. Länge von Paris; ihre Gestalt ist die eines Rechteckes, ihr Umfang beträgt circa 4 Miglien, sie besteht aus einem von N. nach S. laufenden, gegen O., N. und W. steil abfallenden Bergrücken, dessen höchster Punkt sich bis 135ᵐ über dem Meeresspiegel erhebt.

Der grösste Theil der Insel besteht aus einem gebleichten Gesteine, das in einer dichten, ziemlich harten Grundmasse Quarzkörner und Sanidin zeigt; auf Klüften zeigt es Quarzkrystalle und Brauneisen. Dieses Gestein bildet einen sehr mächtigen Gang, der wahrscheinlich an der Ostküste von Ponza ausgebrochen ist. Der nordöstliche Theil der Insel, ungefähr ein Viertel derselben ausmachend, besteht aus einem Stücke Schiefer- und Kalkgebirge; diese sedimentären Gesteine sind verschiedenen Alters, keines aber ist jünger als der Hippuritenkalk der Umgegend von Terracina; auch dieses ist ein Beleg für die Ansicht, dass das ältere Schiefergebirge unterseeisch von Süditalien gegen NW. fortsetzt. [1] Am Contact zwischen Rhyolith und Kalkstein hat sich Dolomit, dolomitischer Kalkstein und krystallinischer Kalkstein gebildet.

---

[1] Suess, die Erdbeben des südlichen Italiens p. 2.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass die eben beschriebenen Inseln in zwei Gruppen zerfallen; die zwei östlichen, Ventotene und S. Stefano, haben einen ähnlichen Bau wie die Vulkane der phlegräischen Felder und wie die Insel Procida; sie bestehen aus Lavaströmen und Tuffdecken.

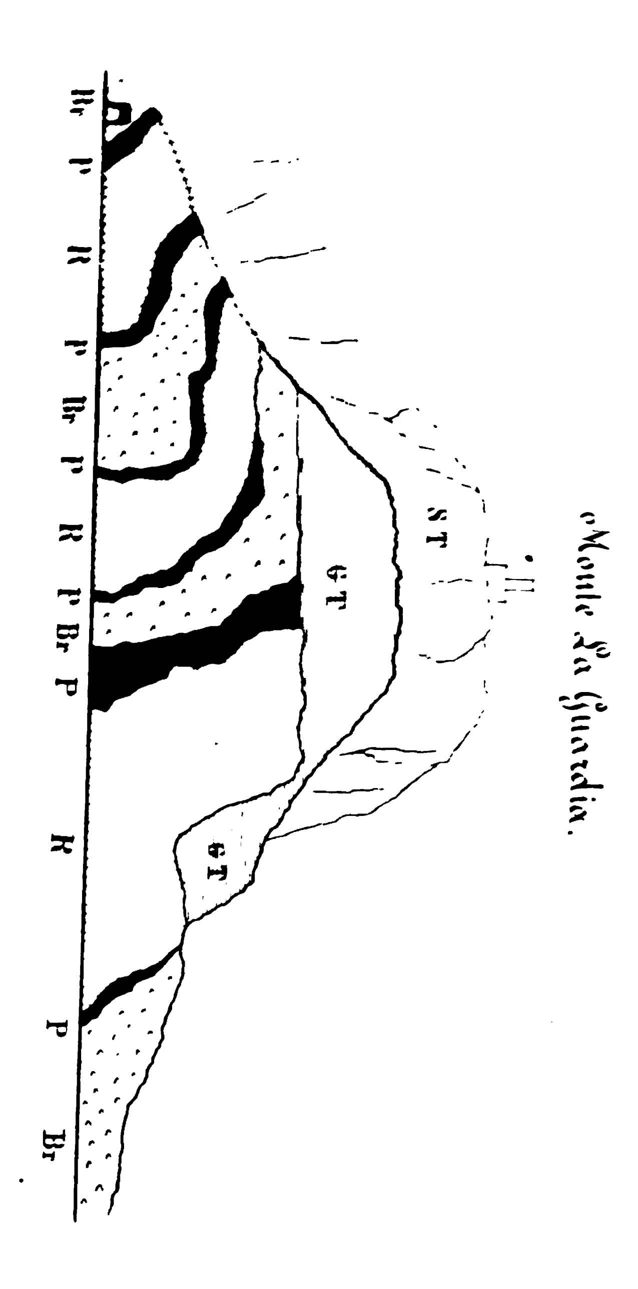
Ganz anders verhalten sich die Inseln der westlichen Gruppe; historische Eruptionen dieser Vulkane sind nicht bekannt; alles spricht dafür, dass sie lange vor der historischen Epoche ihre Thätigkeit eingestellt haben.

Die vulkanischen Producte, die sie zu Tage gefördert haben, sind von denjenigen, welche die neapolitanischen Vulkane geliefert haben, gründlich verschieden; sie haben nur mit den liparischen Gesteinen Aehnlichkeit; sehr nahe stehen sie denen, aus welchen die ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge zusammengesetzt sind.

Wir haben also hier eines der nicht häufigen Beispiele rhyolithischer Eruptivgesteine, die unzweifelhaften neovulkanischen Ursprunges sind.

Die Gruppe der Ponza-Inseln dürfte wahrscheinlich im neapolitanischen Vulkandistrict eine ähnliche Rolle gespielt haben, wie in anderen Gegenden die sauren Producte gegenüber den basischen; so ungefähr haben in den Trachytgebirgen Ungarn's saure Gesteine die Eruptionen eröffnet, während die Basalte viel später folgten; in vielen anderen Gegenden sind saure Porphyre den basischen Melaphyren vorangegangen, auch in dem neapolitanischen Districte eröffneten die sauren Gesteine die vulkanische Thätigkeit.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, dankend der grossmüthigen Unterstützung zu erwähnen, welche mir allenthalben von Seite der königlich italienischen Behörden zu Theil wurde; ich fühle mich gedrungen, schon hier dem Herrn Commendatore Luigi Gerra, Staatssecretär im Ministerium des Innern, dessen Zuvorkommenheit und Wohlwollen mir so bedeutend die Reise in diese selten von Fremden besuchten Gegenden erleichterte, meinen innigsten Dank abzustatten.


Monte La Guardia.
ST
GT
GT
Br P R P Br P R P Br P R P Br

Erklärung der Tafel.

Br	Trachytbreccie.
R	Rhyolith.
P	Pechstein.
G T	Geschichteter Tuff.
S T	Sanidin-Trachyt.

III. SITZUNG VOM 21. JÄNNER 1875.

Die Société Linnéenne de Normandie zu Caen zeigt mit Circular-Schreiben vom Jänner 1875 an, dass sie, um das Andenken des verstorbenen Geologen Elie de Beaumont zu ehren, beschlossen habe, eine der Strassen von Caen nach seinem Namen zu benennen und ihm auf einem der Plätze dieser Stadt eine Statue zu errichten, und ladet die Akademie zur Subscription von Beiträgen zu diesem Zwecke ein.

Herr Felix Karrer erklärt sich, mit Schreiben vom 15. Jänner, bereit, der an ihn ergangenen Einladung zu Folge, die Untersuchung und Bearbeitung der in den, von der österr.-ungar. Polarexpedition mitgebrachten Grundproben enthaltenen Polycystinen und Foraminiferen zu übernehmen.

Herr Prof. A. Toepler in Graz übersendet eine für den Anzeiger bestimmte „Note zur experimentellen Bestimmung des Diamagnetismus durch seine elektrische Inductionswirkung.“

Herr Hofrath Dr. E. R. v. Brücke übermittelt eine Abhandlung: „Über die Wirkung des Muskelstromes auf einen secundären Stromkreis und über eine Eigenthümlichkeit von Inductionsströmen, die durch einen sehr schwachen primären Strom inducirt worden sind.“

Herr Dr. F. Steindachner legt folgende zwei Abhandlungen vor: 1. „Beiträge zur Kenntniss der Chromiden des Amazonenstromes.“ — 2. „Über einige neue brasilianische Siluroiden aus der Gruppe der Doradinen.“

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. September & October 1874. Berlin; 8°.

Bergwerks-Betrieb, Der, Österreichs im Jahre 1873. II. (berichtlicher) Theil. Herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien, 1874; kl. 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 1. Paris, 1875; 4°.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVII (neuer Folge VII), Nr. 12. Wien, 1874; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 7. Wien, 1875; 4°.

— für Salzburger Landeskunde: Mittheilungen. XIV. Vereinsjahr 1874. Salzburg; gr. 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1875; 4°.

Kerner, A., Die botanischen Gärten, ihre Aufgabe in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Innsbruck, 1874; 8°.

Mémoire sur l'achèvement des travaux d'amélioration exécutés aux embouchures du Danube par la Commission Européenne etc. Leipzig, 1873; 4°.

Mittheilungen des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. Jahrgang 1874, 12. Heft. Wien; 8°.

Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr aus dem Statistischen Departement im k. k. Handels-Ministerium. VI. Band, 1. Heft. Wien, 1874; 4°.

Nature. Nr. 272, Vol. XI. London, 1875; 4°.

Pirona, Giulio A., e Torquato Taramelli, Sul terremoto del Bellunese del 29 Giugno 1873. Venezia, 1873; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1874, Nr. 16. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. IVe Année, 2me Série, Nr. 29. Paris, 1875; 4°.

Snellen van Vollenhoven, S. C., Pinacographia. Illustrations of more than 1000 Species of North-West-European Ichneumonidae sensu Linnaeano. 'S Gravenhage, 1875; 4°.

Società Italiana di Antropologia e di Etnologia: Archivio. IV° Volume. Fasc. 3° e 4°. Firenze, 1874; 8°.

Sedlaczek, Ernest, Tafel zur bequemen Berechnung zwölfstelliger gemeiner Logarithmen und umgekehrt. Wien, 1874; gr. 8. — *Tabula ad commode computandos Logarithmos vulgares duodecim notis instructos et numeros iis respondentes. Viennae, 1875; gr. 8.*

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1875; 4°.

Beiträge zur Kenntniss der Chromiden des Amazonenstromes.

Von dem c. M. Dr. Franz Steindachner.

(Mit 8 Tafeln.)

Das von Prof. Agassiz während der Thayer-Expedition im Amazonenstrome und dessen Nebenflüssen gesammelte, überaus reichhaltige Material von Chromiden ergänzt in ausgezeichneter Weise die von Natterer vor mehr als 40 Jahren dem Wiener Museum übergebene Chromiden-Sammlung, welche von Heckel im Jahre 1840 bearbeitet wurde, und setzt mich in den Stand, eine nahezu vollständige Übersicht über die Chromiden-Fauna dieses Stromes von Para bis Tabatinga zu geben.

Was die Zahl der neuen Chromiden-Formen, welche von Agassiz und dessen Assistenten im Stromgebiete des Rio das Amazonas entdeckt wurden, anbelangt, so ist diese im Verhältniss zum Umfange der Sammlung nicht so bedeutend, als Prof. Agassiz vermuthet hatte, und liefert einen neuen Beweis von der Sachkenntniss und Umsicht, mit welcher der österreichische Reisende ohne weitere Beihilfe und nur mit geringen Mitteln versehen, vor mehr als 40 Jahren die Flüsse Brasiliens erforschte.

Der Hauptwerth der Agassiz'schen Sammlung brasilianischen Chromiden, der in wissenschaftlicher Beziehung nicht hoch genug angeschlagen werden kann, liegt in der grossen Anzahl der Stationen und in dem Reichthum an Individuen in den verschiedensten Alterszuständen, in welchen die einzelnen Arten gesammelt wurden. Nur eine derartig angelegte Sammlung entspricht den gegenwärtigen Anforderungen der Wissenschaft und machte es mir möglich, eine Revision der Chromiden des Amazonenstromes zu versuchen, die einzelnen Arten viel genauer

zu umschreiben, als es bisher möglich gewesen war, und manche Irrthümer im System zu beseitigen, welche durch die Beschreibung einzelner Individuen veranlasst wurden.

Bezüglich der geographischen Verbreitung der Chromiden ist die von Natterer angelegte Sammlung fast noch wichtiger als die im Museum zu Cambridge, da dieser berühmte Reisende auch das Quellengebiet des Plata in das Bereich seiner Forschungen einbezog und in den Flüssen um Cuyaba und Villa Maria mehrere Arten vorfand, welche im Amazonenstrome und dessen Nebenflüssen in Unzahl vorkommen.

Indem Heckel in der Regel nur wenige Exemplare einer Chromiden-Art untersuchen konnte, stellte er in seiner Abhandlung über die Flussfische Brasiliens, welche unter dem Titel „Johann Natterer's Neue Flussfische Brasiliens, erste Abtheilung, Die Labroiden“ in den Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte, Bd. II, 1840 (pag. 325—470) veröffentlicht wurde, häufig Farbenvarietäten als besondere Arten hin und basirte so manche Arten nur auf Geschlechts- und insbesondere auf Altersverschiedenheiten. Trotz dieser Mängel ist Heckel's Abhandlung für das Studium der Flusswasser-Chromiden wegen der Vortrefflichkeit der Beschreibung der meisten Arten von grösster, fundamentaler Bedeutung und die von Heckel vorgeschlagene systematische Anordnung dieser Fische in Hauptgruppen und Gattungen wurde im Wesentlichen stets unverändert beibehalten, da sie auf natürliche Charaktere sich stützt.

Dr. Günther zog bereits mit richtigem Blicke einen grossen Theil der von Heckel beschriebenen Arten und die Gattung *Batrachops* im 4. Bande des Cataloges der Fische im britischen Museum ein, trennte aber, wohl nur wegen Mangel an hinreichendem Material, eine nicht unbedeutende Zahl von Gattungen Heckel's, welche meines Erachtens noch ein wenig reducirt werden sollten, in mehrere künstliche Genera ab, deren Merkmale übrigens zum Theile schon von Heckel selbst zur weiteren Unterabtheilung der Gattungen in einzelne Gruppen hervorgehoben wurden.

Je nach der Stellung der Augen und der Ventrale, dem Vorkommen oder Mangel von Schuppen auf der Dorsale, der Zahl der Analstacheln und der Länge der Mundspalte theilt Dr.

Günther Heckel's Gattung *Geophagus* in die Gattungen *Mesops*, *Satanoperca* und *Geophagus*, die Gattung *Acara* Heck. in die Gattungen *Acara* und *Hydrogonus*, die Gattung *Heros* in die Gattungen *Heros*, *Mesonauta* und *Petenia*. Ich will nicht läugnen, dass durch diese Theilungen sehr häufig die Bestimmungen der zahlreichen Arten bedeutend erleichtert wird, nur könnte dann zuweilen der Fall eintreten, dass nach dieser Anordnung logischer Weise eine und dieselbe Art je nach den verschiedenen Altersstufen und Varietäten in mehrere Gattungen gereiht werden müsste.

So fehlen, um nur ein auffallendes Beispiel anzuführen, bei vielen erwachsenen Exemplaren von *Geophagus brasiliensis* und *G. surinamensis* die Schuppen auf der Dorsale vollständig und bei jungen Individuen letztgenannter Art fällt die Augenmitte vor, bei alten hinter die Mitte der Kopflänge.

Übrigens hat sich schon Prof. Cope in einer Abhandlung über die Fische des Ambyiacu-Flusses an mehreren Stellen für die Reducirung der im Systeme Günther's neu creirten Chromiden-Gattungen ausgesprochen und ich glaube in systematischer Beziehung mich Heckel's Anschauungsweise mit geringen Abänderungen anschliessen zu sollen.

Was die Synonymie der einzelnen Arten anbelangt, so nehme ich, um Wiederholungen zu vermeiden, für dieselbe Günther's Abhandlung über die Chromiden im 4. Bande des Cataloges der Fische im britischen Museum in der Regel als Grundlage an, und citire nur diejenigen Synonima, welche in letzterem vortrefflichen Werke fehlen.

Jene Arten, welche sowohl im Stromgebiete des Rio das Amazonas als in dem des La Plata vorkommen, sind mit einem * bezeichnet.

Gatt. **Acara.**

(*Acara, Heros, Uaru* Heck.)

Ich habe bereits in dem ersten Theile einer früher erschienenen Abhandlung über die Süsswasserfische des südöstlichen Brasiliens die Ansicht ausgesprochen und zu begründen gesucht, dass die Gattungen *Acara* und *Heros* im Sinne der Autoren zu vereinigen

sein dürften, indem bei den Süsswasserchromiden Amerikas der Zahl der Analstacheln wegen bedeutender Schwankungen selbst in dem engen Kreise einer und derselben Art ein bei weitem geringerer Werth beigelegt werden darf als bei den übrigen Familien der Fische.

Indem bei *Acara bimaculata* die Zahl der Analstacheln ebenso häufig 4 wie 5, zuweilen sogar 6 beträgt, fällt die Grenze zwischen den Gattungen *Acara* und *Heros* im Sinne Heckel's und Günther's hinweg. Cope beschränkt den Umfang der Gattung *Acara* auf jene Arten, welche nur 3 Stacheln in der Anale besitzen; doch halte ich dieses Merkmal für sich allein für ein ganz künstliches.

Der leichteren Übersicht der zahlreichen Arten wegen aber scheint es mir zweckmässig zu sein, die Gattung *Acara* in dem von mir vorgeschlagenen weiteren Sinne in zwei, wenngleich künstliche Hauptgruppen zu sondern, welche den Gattungen *Acara* und *Heros* Heckel's nahezu entsprechen. In die Untergattung *Acara* wären somit alle Arten mit 3 Analstacheln, in die Untergattung *Heros* alle übrigen mit mehr als 3 Stacheln in der Anale zu stellen.

Es fällt somit erstere ganz genau mit den Gattungen *Acara* und *Hydrogonus* im Sinne Cope's, oder mit *Acara* und *Hydrogonus* in Günther's Cataloge mit Ausschluss der *Acara bimaculata*, oder mit der Gattung *Acara* Heck., mit Ausnahme letztgenannter Art, zusammen.

Die Untergattung *Heros* dagegen umfasst sämmtliche *Heros-* und *Uaru*-Arten Heckel's mit Einschluss der *Acara bimaculata*, oder die Arten der Gattungen *Heros*, *Mesonauta*, *Petenia*, *Uaru* und *Neotroplus* (?) im Sinne Günther's, so wie *Acara bimaculata*.

Die Gattung *Theraps* wurde von Günther selbst in einer Abhandlung über die Fische Central-Amerikas eingezogen und mit *Heros* vereinigt.

Für die Vereinigung der Gattung *Petenia* mit der Subgattung *Heros* dürfte der Umstand sprechen, dass auch *Acara nassa* Heck. stark verlängerte Zwischenkieferstiele und einen langen Maxillarknochen besitzt und dass *Heros managuensis* Gthr. den Übergang zu *Petenia splendida* bezüglich der Längenentwicklung der Kiefer zu vermitteln scheint.



Bei *Uaru amphiacanthoides*, von Heckel nach einem alten Exemplare beschrieben, sind die äusseren Kieferzähne der Form nach von jenen alter Individuen anderer *Heros*-Arten in der Regel nicht wesentlich verschieden, sondern nur etwas stärker entwickelt, zahlreicher und dichter an einander gedrängt, im Übrigen aber an der Basis seitlich comprimirt (genau so wie bei alten Individuen von *Heros spurius, coryphaenoides* etc.). Bezüglich der Zahl der Schuppen an den Seiten des Rumpfes schliesst sich *Uaru amphiacanthoides* Heck. unmittelbar an *Heros psittacus* (mit 44—46 Schuppen längs der Mittellinie des Rumpfes) an, und es lässt sich somit die Gattung *Uaru* auch wegen der Kleinheit der Schuppen nicht von *Heros* trennen.

Subg. **Acara** (mit 3 Analstacheln).

A. Arten mit kleiner Mundspalte und kaum vorstreckbarem Zwischenkiefer.

1. Art. *Acara tetramerus.*

Syn. *Acara tetramerus* Heck., Annalen des Wiener Mus. II, pag. 341.
" *viridis* Heck., l. c. pag. 343; juv.
" *diadema* Heck., l. c. pag. 344.
" *pallida* Heck., l. c. pag. 347; juv.
" *dimerus* Heck., l. c. pag. 351; juv.
? " *flavilabris* Cope, juv. Proc. Acad. Nat. Scienc. of Philad. 1872, pag. 255, pl. XI. Fig. 4 u. Proceed. Amer. Phil. Soc. 1870.
Chromys uniocellata Casteln., Anim. nouv. ou rar. de l'Amérique du Sud, Poissons, pag. 15, pl. VI, fig. 1.
Acara tetramerus Gthr., Catal. IV. pag. 277.
" " Cope, Proc. Acad. N.Sc. Philad. Jan. 1872, pag. 255.
" *uniocellata* Gthr., Catal. IV, pag. 281.

Acara pallida Heck. ist aus dem Systeme zu entfernen, da es höchstens nur als eine Varietät von *A. tetramerus* betrachtet werden darf. Das typische, kleine Exemplar mit 3 Schuppenreihen auf den Wangen ist nämlich entfärbt und entbehrt höchst wahrscheinlich nur aus diesem Grunde der Seitenbinde am Rumpfe. Dass bei jungen Individuen von *A. tetramerus* die Schuppen auf den Wangen nur in drei Reihen liegen, hat bereits

Dr. Günther erwähnt, doch findet man auch zuweilen bei älteren Exemplaren abnormer Weise nur drei Schuppenreihen. *Acara viridis* Heck. ist gleichfalls nur eine Jugendform der *Acara tetramerus* (in noch jüngerem Entwicklungsstadium), bei welcher die queren Rumpfbinden wie bei allen sehr jungen *Acara*-Arten deutlich ausgeprägt sind. Das typische Exemplar von *Acara dimerus* Heck. zeigt nicht 2, sondern 3 Schuppenreihen auf den Wangen; doch wird die mittlere Schuppenreihe auf einer Seite des Kopfes nur von zwei ziemlich grossen Schuppen gebildet, während auf der anderen Kopfseite die obere Schuppenreihe nicht vollständig zur Entwicklung kommt. Im Übrigen unterscheidet sich *Acara dimerus* in seinem typischen Exemplare nicht von *A. tetramerus.*

Chromys uniocellata Cast. ist nach der Abbildung zu schliessen, die allein einigen Anhaltspunkt für die Deutung der Art gibt, da der beschreibende Text viel zu allgemein gehalten wurde, ohne allen Zweifel nur eine Farbenvarietät von *Acara tetramerus*, bei welcher der mittlere Rumpffleck nicht zur Entwicklung kommt. Vielleicht trat er bei dem Originalexemplare zu Castelnau's Art nur wegen der dunkeln Grundfarbe des Rumpfes nicht sehr deutlich hervor und wurde daher nur übersehen.

Heckel's Angaben über die verschiedene Breiteentwicklung des *Praeoculare* bei *Acara pallida* und *viridis* sind nicht genau, wie mich die Untersuchung der typischen Exemplare lehrte, und geben überhaupt keinen verlässlichen Anhaltspunkt zu einer Artunterscheidung, da sie sich auf die Untersuchung von Exemplaren verschiedener Grösse basiren. Bei nahezu gleich grossen Exemplaren von *A. viridis* und *A. pallida* von $3\frac{1}{4}$—$3\frac{1}{2}$ Zoll Länge ist die Breite des Präorbitale $\frac{3}{5}$—$\frac{2}{3}$ der Augenlänge gleich und nur bei älteren erreicht sie eine volle Augenlänge Und dasselbe Verhältniss findet man auch bei den von Heckel als *A. tetramerus* und *A. diadema* bezeichneten Individuen.

Höchst wahrscheinlich ist auch *Acara flavilabris* Cope von *A. tetramerus* nicht specifisch verschieden. Nach der ersten Beschreibung Cope's liegen die Wangenschuppen in 3, nach der zweiten verbesserten (?) aber nur in 2 Reihen, da die 3. Schuppenreihe nach Cope bereits dem Interoperculum angehört.

Auf der die corrigirte Beschreibung begleitenden Abbildung (pl. XI, fig. 4) sind aber nichts desto weniger wieder 3 Schuppenreihen auf den Wangen zu sehen und zwar die letzte am Randstück des Vordeckels, unter welchem man noch eine vierte Schuppenreihe am Interoperculum bemerkt. Jedenfalls scheint diese Zeichnung nicht ganz richtig zu sein. Die dritte vollständige Wangenschuppenreihe kommt bei *A. tetramerus* über das vollständig schuppenlose Randstück des Vordeckels zu liegen. Dem allgemeinen Habitus nach entspricht Cope's Abbildung von *Acara flavilabris* der *Acara tetramerus* im Jugendzustande.

Das Museum zu Cambridge ist ausserordentlich reich an Exemplaren dieser Art, welche von Prof. L. Agassiz und dessen Assistenten während der Thayer-Expedition gesammelt wurden. Bei sehr jungen Individuen findet man häufig den Rumpffleck von einem helleren, gelbliehbraunen Ringe umgeben. Um den grossen Caudalfleck liegen bei alten Exemplaren (wahrscheinlich Männchen) in der Regel ringsum himmelblaue oder silberglänzende Fleckchen, die zuweilen zu einem Ringe zusammenfliessen.

Bei einem alten, 8 Zoll langen Männchen von Manaos mit auffallend breiter Stirne sind über den ganzen Rumpf kleine, schwarzbraune Flecken von der Grösse einer Schuppe über den ganzen Körper zerstreut. Der Fleck unter dem Auge ist sehr gross, die Längsbinde am Rumpfe fehlt, der grosse Seitenfleck ist stark verschwommen und hinter dem gleichfalls nicht stark hervortretenden Caudalfleck liegen zahlreiche silberglänzende Fleckchen über das ganze vordere Längenviertel der Schwanzflosse zerstreut.

Das Randstück des Vordeckels ist stets schuppenlos.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 16—17, der untere 7—9 Schuppen bis zur Caudale, und zwei auf der Basis der letzteren. Nur sehr selten enthält die Dorsale 14 Stacheln, häufiger 16, in der Regel aber 15.

D. 14—16/10—11; A. 3/8—9 (selten 10); L. lat. 25—26;

$$\text{L. tr. } \frac{3}{\frac{1}{8-9.}}$$

Die bisher bekannten Fundorte von *Acara tetramerus* sind: Amazonenstrom bei Tabatinga, Teffé, Obidos, Villa bella, Cudajas, Santarem, Gurupa, Para; Rio Hyutay, Tajapuru, Rio negro und Rio branco, Rio Xingu bei Porte do Moz, Rio Puty und Rio Guaporé bei Matogrosso; See José Assu, Hyanuary, Alexo, Saraca und Lago maximo.

Durch Major Coutinho erhielt Agassiz viele Exemplare von Uerandaba und Curupira und Cope fand dieselbe Art in einer Sammlung von Fischen aus dem Ambyiacu-Flusse, welcher in der Nähe von Pebas (Peru) in den Amazonenstrom mündet. Das von Castelnau beschriebene Exemplar stammt aus dem Ucayale (Peru). Nach R. Schomburgk endlich kommt *Ac. tetramerus* in Unzahl in den stehenden Gewässern von Britisch-Guiana, so wie im See Tapacuma, Capoye und Amucu vor.

2. Art. *Acara Thayeri* n. sp.

Char.: Körperform oval, Schwanzstiel ziemlich hoch und comprimirt, Stirne breit und flach, Hinterhaupt und Nacken gewölbt, breit. 2 Schuppenreihen auf den Wangen und 1—2 Schuppen am unteren Randstück des Vordeckels. 23—24 Schuppen zwischen dem Beginne der Seitenlinie und der Basis der Schwanzflosse in einer horizontalen Reihe. $2^1/_2$ Schuppen über und 7 Schuppen unter der Seitenlinie zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und der Insertion der Ventrale. Rumpf mit undeutlich abgegrenzten dunkeln Querbinden in der oberen Körperhälfte. Eine schwarzbraune Längsbinde vom hinteren Augenrande parallel mit der gebogenen Rückenlinie bis zur Schwanzflosse laufend und durch einen, vorne und hinten hell gesäumten, schwarzbraunen runden Fleck fast in der Mitte der Rumpflänge unterbrochen. Eine schräge, nach hinten und oben ansteigende, etwas minder dunkle Binde zieht vom Rumpfflecke bis zur Spitze des 9. bis 11. oder 12. Dorsalstachels. Eine breite, schwärzliche Binde läuft quer über die Stirne; ein quergestellter, schwarzbrauner Fleck vor dem Beginne der Dorsale; ein dunkler Querstrich unter dem Auge. Gliederstrahlen der Dorsale, Anale und hintere Hälfte der Schwanzflosse in der Regel

mehr oder minder deutlich hell und dunkel gefärbt oder gestreift. Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale an der Basis in der Regel dicht beschuppt.

D. 15/9—10; A. 3/7; L. lat. 23—24; L. tr. $\frac{2^1/_2}{\frac{1}{7.}}$

Beschreibung.

Die Leibeshöhe ist bei jüngeren Individuen etwas mehr als 2mal, bei älteren genau oder unbedeutend weniger als 2mal; die Kopflänge bei ersteren nahezu, bei letzteren genau 3mal in der Körperlänge enthalten.

Die Länge des Auges ist durchschnittlich 3mal, die Stirnbreite bei jungen Individuen $2^2/_3$mal, bei alten Exemplaren $2^3/_4$mal, die Schnauzenlänge bei ersteren fast 4mal, bei letzteren $3^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Profillinie des Kopfes ist wie bei den meisten *Acara*-Arten stärker gebogen als die des Vorderrückens und fällt von der Stirngegend rasch zur Mundspalte ab.

Stirne und Schnauze sind querüber nahezu flach.

Die Mundspalte ist klein und erhebt sich nach vorne zu. Die Mundwinkel fallen senkrecht unter oder ein wenig vor den vorderen Augenrand.

Die Unterlippe ist in der Mitte nicht unterbrochen.

Die Wangenschuppen zeichnen sich durch ihre Grösse aus und liegen in 2 schiefen Reihen, von denen jede in der Regel nur 4 Schuppen enthält. Eine dritte Schuppenreihe liegt am Vordeckel zwischen der unteren Vorleiste und dem unteren Rande dieses Knochens und enthält in der Regel nur 1—2 Schuppen.

Kiemen-, Zwischen- und Unterdeckel sind beschuppt, an dem erstgenannten Knochen liegen die Schuppen in 3 schiefen Reihen, auf den beiden übrigen in je einer Reihe.

Die vordere Hälfte der Stirne, die Schnauze, Kiefer und der grosse, rhombenförmige Präorbitalknochen sind schuppenlos.

Die Mitte des Auges liegt dem vorderen Kopfende ein wenig näher als dem hinteren seitlichen Kopfrande und fällt zugleich über die Mitte der Kopfhöhe.

Unterhalb der Augen verschmälert sich rasch die Breite des Kopfes.

Das Präorbitale ist sowohl bei jüngeren als älteren Exemplaren breiter als hoch. Die Breite desselben steht bei älteren Individuen der Länge des Auges nicht bedeutend nach. Die Höhe dieses Knochens aber beträgt bei älteren Exemplaren ein wenig mehr als $^3/_5$ einer Augenlänge, dagegen kaum die Hälfte eines Augendiameters bei jungen Individuen.

Die Dorsalstacheln sind von geringer Höhe; der längste letzte Stachel erreicht beiläufig $^4/_9$ einer Kopflänge.

Die mittleren Gliederstrahlen der Dorsale sind bei den Männchen insbesondere zur Laichzeit stärker verlängert als bei den Weibchen und ebenso die entsprechenden Analstrahlen. Sie reichen mit der äussersten, zurückgelegten Spitze bis zur Mitte oder selbst bis zum hinteren Rande der Caudale.

Auch der erste Gliederstrahl der Ventrale ist bei den Männchen in einen längeren Faden ausgezogen, als bei den Weibchen, und reicht bei ersteren bis zur Basis des dritten Analstachels zurück. Die Schwanzflosse ist ein wenig länger als der Kopf, am hinteren Rande stark abgerundet und mehr als zur Hälfte mit Schuppen bedeckt, die leicht abfallen.

Häufig ist auch der gliederstrahlige Theil der Rücken- und Afterflosse im basalen Höhendrittel beschuppt, doch fehlen zuweilen daselbst die Schuppen vollständig.

An dem hinteren Rande der 3—5 letzten Dorsalstacheln zieht sich in der Regel eine Reihe von Schuppen hinauf und die Analstacheln bewegen sich innerhalb einer niedrigen Schuppenscheide.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 15—16, der untere 6—7 Schuppen am Rumpfe und 2—3 auf der Caudalbasis.

Zwischen diesen beiden Ästen der Seitenlinie liegen 23—24 Schuppen in einer Längsreihe bis zur Basis der Schwanzflosse.

Die grössten Rumpfschuppen zeigen sich am Vorderrücken bis zu den ersten Schuppen der vorderen Seitenlinie herab.

Eine schwarzbraune Binde zieht vom hinteren Augenrande etwas schief nach hinten und oben bis zum hinteren Rande der 4. Schuppe des vorderen Astes der Seitenlinie, welche zugleich die Binde nach oben begränzt.

Auf der unteren Hälfte und unter der 6. bis 10. Schuppe desselben Astes der Seitenlinie liegt der grosse schwärzliche Seitenfleck, von welchem eine ebenso breite, aber minder intensiv gefärbte Binde schief nach oben bis zum oberen Rande des 9. bis 11., zuweilen auch des zwölften Dorsalstachels zieht.

Hinter diesem Rumpffleck setzt sich nach geringer Unterbrechung die Längsbinde des Rumpfes bis zur Caudale fort, ist jedoch hier schmäler, minder scharf abgegrenzt und minder intensiv gefärbt als in der vorderen Rumpfhälfte.

Die Querbinden am Rumpfe sind nur unbedeutend dunkler als die Grundfarbe des Körpers, ziemlich verschwommen und verlieren sich unter der Mitte der Rumpfhöhe allmälig.

Die Querbinde über der Mitte der Stirne bildet gleichsam den vorderen Abschluss der Längsbinde des Körpers. Unmittelbar vor dem Beginne der Dorsale liegt querüber eine ziemlich breite, aber nicht weit herabreichende dunkelbraune Binde.

Etwas unter der Höhe der Stirnbinde zieht vom vorderen Augenrande eine oft nur sehr schwach angedeutete dunkle Binde über das Präoculare bis zum Seitenrande des Ober- und Zwischenkiefers und ist am oberen und unteren Rande wie bei den meisten *Acara*-Arten von einem hellen Striche begleitet.

Die vom unteren Augenrande zum unteren Rande des Zwischendeckels laufende braune, schmale Binde fehlt zuweilen oder verschwindet wenigstens an in Weingeist aufbewahrten Exemplaren spurlos.

Der untere Rand der Anale ist bei Männchen schwärzlich gesäumt. Die abwechselnd hellen und dunkeln Flecken oder Binden in der hinteren, nicht überschuppten Längenhälfte der Schwanzflosse treten am schärfsten zunächst dem hinteren Flossenrande hervor, weiter nach vorne werden sie in der Regel sehr undeutlich. In ähnlicher Weise verhält es sich mit den Flecken auf den Gliederstrahlen der Rücken- und Afterflosse. Zuweilen fehlen aber alle Flecken auf den Flossen vollständig.

Acara Thayeri erreicht keine bedeutende Grösse. Das grösste Exemplar unter vielen Hunderten von Exemplaren, welche während der Thayer-Expedition im Amazonenstrom und dessen Ausständen bei Cudajas, in dem See Hyanuary bei Manaos

und im Lago Maximo bei Alemquer gesammelt wurden, ist circa $4\frac{1}{2}$ Zoll lang.

Ich habe mir erlaubt, die soeben beschriebene und wie ich glaube neue *Acara*-Art Herrn Nathaniel Thayer in Boston zu widmen, durch dessen grossmüthige Unterstützung Prof. Agassiz die insbesondere in ichthyologischer Beziehung so erfolgreiche Expedition nach Brasilien in den Jahren 1865 und 1866 zu unternehmen in Stand gesetzt wurde.

*3. Art. *Acara vittata* Heck.

Char.: Körpergestalt oval, vorne ziemlich breit, am Schwanzstiele stark comprimirt. Stirne flach, Hinterhaupt und Nacken gewölbt. 3 Reihen grosser Schuppen auf den Wangen. Randstück des Vordeckels schuppenlos. 24—26 Schuppen längs der Mitte der Körperseiten bis zum Beginne der Schwanzflosse. 3 Schuppen über und 8 unter der Seitenlinie zwischen dem ersten Dorsalstachel und der Insertion der Ventralen. Rumpf mit undeutlichen bräunlichen Querbinden, bis in die Nähe des unteren Körperrandes herabziehend. Eine scharf abgegrenzte, schwarzbraune, ziemlich breite Längsbinde vom hinteren Augenrande bis zur Basis des letzten Strahles der Rückenflosse sich erstreckend. Zuweilen löst sie sich in eine Reihe von Flecken auf. Dorsale und Caudale ihrer ganzen Ausdehnung nach mehr oder minder deutlich abwechselnd hell und dunkel gefleckt oder gebändert. Ein schwärzlicher runder oder ovaler und dann quergestellter schmaler Fleck etwas über der Höhenmitte der Schwanzflossenbasis. Ein dunkler Strich vom hinteren Augenrande schief zum Vordeckelwinkel herabziehend, doch zuweilen nur sehr schwach angedeutet oder gänzlich fehlend. Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale an der Basis nicht beschuppt.

D. 13—14/11—10; A. 3/7—8; L. lat. 24—26; L. tr. $\frac{3}{\frac{1}{8}}$.

Beschreibung.

Die Profillinie des Kopfes fällt von der Augengegend steil zum vorderen Mundrande ab. Hinterhaupt und Rücken sind bis

zum hinteren Ende der Dorsalbasis im Profile gleichförmig gebogen. Die Bauchlinie beschreibt einen flacheren Bogen als die Rückenlinie.

Die grösste Leibeshöhe ist $2\frac{1}{3}$—$2\frac{1}{5}$ mal, die Kopflänge $2\frac{3}{4}$—$2\frac{4}{5}$ mal in der Körperlänge, der Augendiameter 3—$3\frac{3}{4}$ mal, die Stirnbreite 3—$2\frac{2}{3}$ mal, die Schnauzenlänge etwas mehr als 3—$2\frac{3}{5}$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirnbreite, die Länge der Schnauze und die Höhe des Präorbitale nimmt mit dem Alter im Verhältniss zur Kopflänge zu, während der Augendiameter ein wenig abnimmt.

Die Höhe des Präorbitale steht bei jungen Individuen der Länge des Auges bedeutend nach, während sie bei alten Individuen einen Augendurchmesser noch ein wenig übertrifft.

Der vordere Augenrandknochen ist endlich bei jungen Exemplaren breiter oder länger als hoch, bei alten tritt das umgekehrte Grössenverhältniss ein.

Die Mundspalte ist klein und steigt ein wenig nach vorne an. Der hintere Mundwinkel fällt bei geschlossenem Munde etwas vor den vorderen Augenrand.

Deckel und Unterdeckel sind vollständig mit ziemlich grossen Schuppen bedeckt, der Zwischendeckel in der ganzen hinteren Längenhälfte oder nur zunächst dem hinteren Ende.

Der hintere Rand des Vordeckels ist nahezu vertical gestellt; der Vordeckelwinkel springt nach hinten über den aufsteigenden Rand vor und ist stark gerundet. Die vordere Hälfte der Stirne, die Schnauze, die Kiefer und das Präorbitale sind schuppenlos, ebenso das hintere und untere Randstück des Vordeckels. An diesen beiden letzteren, sowie an der Unterseite des Unterkiefers liegen wie bei allen *Acara*-Arten weite Porenmündungen.

Die Dorsalstacheln nehmen mit Ausnahme der ersteren, die sich rascher erheben, bis zum letzten nur wenig und gleichförmig an Höhe zu. Der letzte Stachel ist circa $2\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{3}$ mal in der Kopflänge enthalten, seltener nur 2mal.

Die Stacheln der Anale sind stärker als die der Dorsale und nehmen bis zum 3., letzten rascher an Höhe zu, doch erreicht dieser nicht die Höhe des letzten Dorsalstachels.

Der gliederstrahlige Theil der Dorsale und der Anale spitzt sich je nach der grösseren oder geringeren Verlängerung der mittleren Strahlen mehr oder minder zu und reicht mit der zurückgelegten Spitze der längsten Strahlen nie über die Mitte der Caudallänge weit hinaus.

Die äusserste Spitze der zurückgelegten Ventralen berührt bei den Weibchen die Basis des ersten Analstachels, bei den Männchen erstreckt sie sich zur Laichzeit nicht selten bis zur Basis des ersten Gliederstrahles dieser Flosse.

Die Einlenkungsstelle der Ventrale fällt ein wenig hinter die Basis der Pectorale.

Die Brustflossen sind ein wenig kürzer oder ebenso lang, die Caudale stets ein wenig länger als der Kopf.

Die Rumpfschuppen sind ziemlich gross; die grössten liegen im oberen Theile des Vorderrumpfes. Gegen die Bauchlinie und die Schwanzflosse nehmen die Schuppen allmälig an Umfang ab.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 16—17, der untere 8—9 Schuppen bis zur Basis der Schwanzflosse und 1—2 Schuppen auf letzterer.

Auch bei den beiden kleinen typischen Exemplaren des Wiener Museums liegen, wie bei allen übrigen zahlreichen Exemplaren, welche ich im Museum zu Cambridge untersuchte, zwischen der Basis des ersten (bis 3.) Dorsalstachels und der Seitenlinie 3 Schuppen in einer verticalen Reihe, während Günther bei dem von ihm als *Acara vittata* bestimmten Exemplare des britischen Museums nur 2 Schuppen fand. Erst weiter zurück fallen nur 2 horizontale Schuppenreihen zwischen die Basis der Dorsale und den oberen vorderen Ast der Seitenlinie.

Die obere Hälfte des Rumpfes ist etwas dunkler goldgelb als die untere. 7—8 bräunliche, nicht sehr scharf abgegrenzte Querbinden laufen vom Rücken ziemlich weit die Körperseiten herab, oft bis in die nächste Nähe des unteren Randes des Rumpfes. Die vorderen Querbinden sind breiter als die letzten und nehmen die Breite von 4—2 verticalen Schuppenreihen ein.

Über der Mitte der Rumpfhöhe sind diese verschwommenen Querbinden von einer breiten, in der Regel scharf abgegrenzten

und schwärzlichbraunen Längsbinde gekreuzt, welche vom hinteren Augenrande in gerader Linie bis zur Basis des letzten Dorsalstrahles zieht und sich nur selten in eine Reihe einzelner Flecken auflöst, deren jeder dann auf eine Querbinde des Rumpfes zu liegen kommt.

Der gleichfalls schwarzbraune Fleck über der Höhenmitte der Schwanzflossenbasis erreicht keine bedeutende Grösse. Er ist bald rundlich, bald länglich und dann höher als breit.

Häufig verbindet sich die Längsbinde des Rumpfes vorne mit der der entgegengesetzten Seite durch eine Querbinde über und ein wenig hinter dem Auge.

Die dunkle Wangenbinde zieht vom hinteren Augenrande nach unten bis zum Winkel des Vordeckels oder endigt bereits am Winkel der Vorleiste des Präorperkels. Zuweilen fehlt sie gänzlich oder ist nur stellenweise schwach angedeutet. Ein weisslicher Strich folgt dem vorderen, zuweilen auch dem hinteren schief gestellten Rande des Präorbitale.

Nicht selten liegen einzelne kleine himmelblaue, silberglänzende Fleckchen an den Wangen und auf den Deckelstücken zerstreut. Auf der Dorsale und Caudale entwickeln sich stets abwechselnd helle und dunkelgraue Flecken oder Binden, und zwar auf dem stacheligen Theile der Dorsale in nahezu horizontaler, auf den Gliederstrahlen derselben Flosse in schiefer, auf der Schwanzflosse in verticaler Richtung. Gegen die Spitze der Caudalstrahlen nehmen diese Binden oder Flecken an Intensivität der Färbung rasch ab. Die Pectoralen und Ventralen sind stets, die Gliederstrahlen der Anale sehr häufig ungefleckt.

Die Schuppen sind in der Regel im mittleren Theile viel heller als an den Rändern und an der Basis zuweilen mit einem dunkeln Querfleck geziert, welcher am deutlichsten auf jenen Schuppen hervortritt, über die die Querbinden des Rumpfes ziehen.

Diese Art erreicht eine Länge von mehr als 5 Zoll und wurde während der Thayer-Expedition von Herrn Bourget bei Cudajas am Amazonenstrome und in dem See Manacapuru in grosser Menge gesammelt.

Die beiden typischen, von Heckel beschriebenen Exemplare der Wiener Sammlung wurden von Natterer in den

Sümpfen um Cuyaba, der Hauptstadt von Matogrosso, gesammelt, später erhielt ich noch zwei Exemplare aus dem Paraguay; es gehört somit *Acara vittata* dem Stromgebiete des La Plata und des Amazonas gemeinschaftlich an.

* 4. Art. *Acara dorsigera* Heck.

$$\text{D. } 14/7-9;\ \text{A. } 3/8;\ \text{L. lat. } 23-24;\ \text{L. tr. } \frac{2^1/_2}{\frac{2}{7-8.}}$$

Diese zierliche Art erreicht eine ganz unbedeutende Grösse und kommt nicht nur im Paraguay-Flusse, in welchem Natterer sie zuerst entdeckte, sondern auch in den stillen Buchten und Ausständen des Amazonenstromes bei Obidos, Serpa, Teffe, Villa bella und im Lago Maximo in sehr grosser Menge vor.

Die Leibeshöhe ist durchschnittlich $2^1/_5$—$2^1/_6$mal, die Kopflänge $2^3/_4$—$2^4/_5$mal in der Körperlänge enthalten. In der Körperform erinnert *Acara dorsigera* an junge Individuen von *Acara (Heros) bimaculata*. Der Schwanzstiel ist ziemlich hoch und sehr stark comprimirt, die Mundspalte klein und wenig geneigt, die Stirne breit und querüber flach, das Präorbitale von geringer Grösse, die Rückenlinie bogenförmig gekrümmt. Die Zahl der Schuppenreihen auf den Wangen beträgt nur 2, doch liegt eine 3. Reihe von Schuppen (in der Regel 2—3 an der Zahl) am Randstücke des Vordeckels. Eine vollständige Reihe von Schuppen liegt am Zwischendeckel.

Das von Heckel beschriebene typische Exemplar der Wiener Sammlung ist ein Männchen mit stark verlängerten mittleren Gliederstrahlen in der Anale und Dorsale, mit langem ersten Gliederstrahle in der Ventrale und schwarz gesäumtem Unterrand der Anale.

Die längsten Gliederstrahlen der Dorsale und Anale reichen bei den Männchen häufig noch über den hinteren Rand der Schwanzflosse hinaus und nur bei den Männchen kommen in der Regel mehr oder minder zahlreiche himmelblaue Fleckchen auf den Wangen und Deckelstücken vor. Die abwechselnd hellen und dunkeln Flecken auf der Caudale, auf den Gliederstrahlen

der Dorsale und Anale sind bei dieser Art sehr scharf ausgeprägt und sehr regelmässig angeordnet.

Die bald mehr, bald minder deutlich entwickelten dunkeln Querbinden des Rumpfes nehmen gegen die Caudale zu an Breite ab; ihre Anzahl beträgt 7—8. Die 3. bis 6. Binde setzt sich in der Regel auch auf die Basis des stacheligen Theiles der Dorsale fort und bildet daselbst einen schwärzlichvioletten Fleck. Der in eine Verticallinie mit dem grossen Seitenflecke fallende Fleck auf der Dorsalbasis scheint für diese Art charakteristisch zu sein, da er bei keinem der von mir untersuchten, sehr zahlreichen (80) Exemplaren fehlt, während die übrigen zuweilen nicht zur Entwicklung kommen.

Ein schwarzbrauner Fleck liegt unter der hinteren Hälfte des unteren Augenrandes. Die vom hinteren Augenrande zur Basis der Schwanzflosse ziehende dunkle Längsbinde löst sich häufig in eine Reihe von Flecken auf. Zuweilen liegt sowohl über als unter dieser dunkeln Längsbinde bis zu dem grossen runden Flecke in der Mitte der Körperseiten (unter der 8. bis 10. Schuppe der vorderen Seitenlinie) eine ziemlich breite, hell gelbbraune Längsbinde.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist nur 2 Zoll 2 Linien lang.

* 5. Art. *Acara ocellata.*

Syn. *Lobotes ocellatus* Agass., Spix, Selecta gen. et. spec. pisc. pag. 129, tab. 68, adult.
Acara crassispinis Heck., Annal. Wien. Mus. II, pag. 356, jun.
Cychla rubro-ocellata, Rob. H. Schomburgk, Fishes of Guiana, II, pag. 153, pl. X.
Hydrogonus ocellatus Gthr., Catal. IV, p. 303.
Acara compressus Cope, Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1872, p. 256.

D. 12—14/20—21; A. 3/15—16; L. lat. 37—39; L. tr. $\frac{7-8}{\frac{1}{15-16}}$.

Die Wangenschuppen liegen häufig sehr unregelmässig gelagert und bilden in der Regel 8—10, bei jungen Individuen nur 7 Reihen (so bei 4 Exemplaren von Manaos und Porto do Moz und 1 Exemplare von Montalegre). Das Randstück des Vordeckels ist schuppenlos, die Unterlippe in der Mitte unterbrochen.

Die Kopflänge ist bei jüngeren Individuen 3mal, bei älteren circa 2⁴/₅mal in der Körperlänge enthalten.

Die Körperhöhe nimmt mit dem Alter verhältnissmässig bedeutend ab; bei jungen Individuen von 5—7¹/₂ Zoll Länge ist sie etwas weniger oder unbedeutend mehr als 2mal, bei alten Exemplaren von 10—11¹/₂ Zoll Länge dagegen 2¹/₄—2²/₅mal in der Körperlänge enthalten.

Die Stirne ist querüber nur sehr wenig gebogen und stets bedeutend breiter als das Auge, dessen Diameter bei jüngeren Exemplaren circa 4mal, bei älteren nahezu 5mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Kieferzähne der äusseren Reihe sind bedeutend stärker und länger als die der Innenreihen.

Die Höhe des Präoculare ist gering und nimmt mit dem Alter nur wenig zu. Bei jungen Exemplaren gleicht sie beiläufig der Hälfte, bei alten circa ⁵/₇ einer Augenlänge.

Die Schnauze ist bei jungen Individuen ebenso lang, bei alten nicht unbedeutend länger als das Auge.

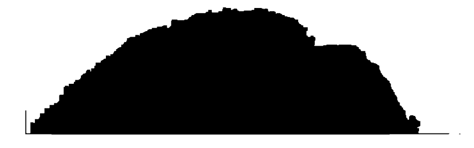
Zwischen den beiden Ästen der Seitenlinie liegen 37—39, selten 36 Schuppen am Rumpfe in einer horizontalen Reihe bis zur Basis der Schwanzflosse.

Über dem vorderen Aste der Seitenlinie bis zur Basis des ersten Dorsalstachels hinauf zähle ich 7—8, zwischen der Einlenkungsstelle der Ventrale und demselben Aste der Seitenlinie 15—16 Schuppen in einer verticalen Reihe.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 19—22, der untere 13—16 Schuppen am Rumpfe und 4—3 auf der Schwanzflosse.

Acara ocellata variirt bedeutend in der Zeichnung des Körpers, sowie insbesondere in der Zahl der Flecken am Rücken.

Der gelbroth eingefasste Schwanzfleck ist bei allen von mir untersuchten Exemplaren vorhanden. Die Zahl und die Grösse der Flecken an der Basis der Rückenflosse nimmt mit dem Alter zu; die vorderen entwickeln sich am spätesten und auf den letzten Flecken der gliederstrahligen Dorsale zeigt sich zuerst eine helle Umsäumung. Bei jungen Exemplaren von 7—8 Zoll Länge ist nämlich in der Regel nur ein einziger



Dorsalfleck, und zwar auf dem gliederstrahligen Theile der Rückenflosse sichtbar und noch von keinem hellen Ringe umgeben, oder er fehlt gänzlich, wie bei allen noch jüngeren Individuen. Bei älteren Exemplaren von 10 Zoll Länge fehlt die helle Einfassung stets den vorderen, kleinsten Rückenflecken; erst bei Exemplaren von $10^3/_4$—$11^1/_2$ Zoll Länge sind in der Regel alle Flecken auf der Dorsale, 8—9 an der Zahl, mehr oder minder breit hell gesäumt, und zuweilen liegen 2 Flecken über einander, die durch die Theilung eines einzigen entstanden sein mögen. Bei einigen Exemplaren unserer Sammlung liegen die vordersten Dorsalflecken zum Theile auf der Flossenhaut zwischen den Dorsalstacheln und zum Theile auf der Schuppenscheide, die sich über die Basis der Stacheln hinzieht, doch fehlen die Rückenflecken zuweilen auch völlig erwachsenen Exemplaren.

Das Randstück des Kiemendeckels und des Präoperkels, die Aussenfläche des Schultergürtels bis zur Basis der Pectorale herab, und der nach hinten an die Basis der Pectorale grenzende Theil des Rumpfes ist zuweilen (vielleicht bei Männchen?) auf gelbrothem Grunde mit schmutzig violetten Punkten oder geschlängelten Linien geziert; seltener entwickeln sie sich auf den Wangen, der Oberseite des Kopfes und an den Rändern der vorderen Rumpfschuppen. Die Verticalbinden verlieren sich in der Regel in vorgerückterem Alter vollständig.

In Cope's Abhandlung „On the Fishes of the Ambyiacu River" pag. 256 ist *Acara ocellata* als *Acara compressus* Cope und *Hydrogonus ocellatus* beschrieben und angeführt.

Acara ocellata weicht zwar in den meisten Fällen durch die nahezu vollständige Überschuppung des gliederstrahligen Theiles der Dorsale und der Anale, sowie der ganzen Schwanzflosse bei erwachsenen Individuen von den übrigen *Acara*-Arten bedeutend ab, doch ist diese Schuppenhülle bei jüngeren Exemplaren nicht immer so vollständig entwickelt und lässt bei einem 5 Zoll langen Individuum unserer Sammlung die ganze obere Hälfte der Gliederstrahlen der Dorsale frei, bei einem zweiten einen sehr breiten Randsaum auf der Caudale. Wahrscheinlich sind auch die Analstrahlen nicht immer so bedeutend überschuppt. Hieraus liesse sich wenigstens Cope's Vorgang, ein junges

Exemplar von *Acara ocellata* als *Acara compressus* zu beschreiben, da er doch unmittelbar darauf dieselbe Art als *Hydrogonus ocellatus* (somit in einer anderen Gattung) anführt, in natürlicher Weise erklären; übrigens wäre es auch möglich, dass die Schuppen auf den Flossen sich abgelöst hatten.

Acara ocellata wurde von Natterer im Rio negro, Rio branco und Rio Guapore, sowie in den Buchten des Paraguay-Flusses bei Villa Maria und Caiçara gefangen, gehört somit dem Amazonen- und La Plata-Stromgebiete an. In dem von J. Müller und Troschel gegebenen Cataloge der Fische von Britisch-Guiana in Rich. Schomburgk's Reisewerke „Reisen in Britisch-Guiana" 3. Theil, ist diese Art nicht angeführt, dagegen in Robert Schomburgk's „Fishes of Guiana" part. II, unter dem Namen *Cychla? rubro-ocellata* beschrieben und abgebildet (pag. 153, pl. X).

Während der Thayer-Expedition sammelte man viele Exemplare im Amazonenstrome bei Para, Santarem, Montalegre, Coary, Obidos, Tonantins, Teffé, Cudajas; im Rio negro, Hyavary, Madeira; in den Seen Hyanuary, Saraca (bei Silva) und Manacapuru; nach Cope kommt sie im Ambyiacu-Flusse vor.

Vulgärname: Carà Caràuaçu in Villa Maria am Rio Paraguay: Acarà-assù in Teffé am Amazonenstrome.

B. Arten mit langer Mundspalte und stark vorstreckbarem Zwischenkiefer (*Acaropsis* Steind.).

6. Art. *Acara nassa.*

Syn. *Acara nassa* Heck., Annalen d. Wiener Mus. II, pag. 353.
„ *cognatus* Heck., l. c. pag. 356.
„ *unicolor* Heck., l. c. pag. 357.
?*Centrarchus cyanopterus* Rob. Schomb., Fish. of Guiana, part II, pag. 165, pl. XVI.

Acara nassa Heck. unterscheidet sich durch die bedeutende Längenentwicklung des Ober- und Unterkiefers und durch die Vorstreckbarkeit des Zwischenkiefers, welcher mit langen Stielen versehen ist, in derselben Weise von den übrigen *Acara*-Arten im Sinne Heckel's oder Günther's, wie *Petenia splendida* Gthr. von den *Heros*-Arten, müsste daher auch bei

Annahme der Gattung *Petenia* consequenter Weise als Repräsentant einer eigenen Gattung betrachtet werden.

Die Kieferzähne sind bei *Acara nassa* sehr fein, kurz und die Zähne der Aussenreihe nur unbedeutend stärker entwickelt als die der inneren Reihen.

Das hintere Ende des kräftigen Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde unter die Mitte des Auges oder in die Nähe derselben. Die Stiele des Zwischenkiefers sind beiläufig halb so lang wie der Kopf.

Die Unterlippe ist in der Mitte nicht unterbrochen, die Mundspalte erhebt sich rasch nach vorne und der Unterkiefer überragt den Zwischenkiefer.

Sowohl bei jüngeren als älteren Individuen ist die Länge des Auges circa $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten und übertrifft ein wenig die Schnauzenlänge.

Die Stirne ist querüber nahezu flach und an Breite der Länge der Schnauze gleich.

Die Schuppen auf den Wangen liegen ebenso häufig in 2 wie in 3 Reihen und sind viel kleiner als die Schuppen am Kiemen- und Unterdeckel.

Die Höhe des Präorbitale erreicht selbst bei völlig erwachsenen, alten Individuen von $8-8^3/_4$ Zoll Länge durchschnittlich fast nur die Hälfte ($^2/_5-^2/_3$) eines Augendiameters, während die Länge des Präorbitale einer Augenlänge bei eben diesen Exemplaren nur wenig nachsteht. Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 16, der untere 6—7 Schuppen am Rumpfe und 2 auf der Schwanzflosse. Bei den Männchen sind die beiden dunkelbraunen Flecken unter dem Auge, welche zuweilen in einen Fleck zusammenfliessen, und der Rumpffleck himmelblau eingefasst. Zuweilen fehlen die Augenflecke. Bei alten Männchen liegt häufig ein dunkelbrauner Querfleck an der Basis der Rumpfschuppen.

Acara nassa, A. cognatus und *A. unicolor* sind zweifellos nur Farbenvarietäten und zugleich verschiedene Altersstufen einer und derselben Art, welche in grosser Menge in dem ganzen Stromgebiete des Rio das Amazonas vorkommt und eine Länge von mehr als 8 Zoll erreicht. Die Museen zu Wien und Cam-

bridge besitzen Exemplare aus dem Amazonenstrome von Gurupa, Montalegre, Tonantins, Villa bella, Santarem, Teffé, Coary, Serpa, Obidos, Curupira, Üranduba, aus dem Rio Tapajos, Negro, Xingu, Hyutay, Madeira, Guaporè, aus den Seen Alexo, Maximo, José Assu, Saraca bei Silva, Manacapuru.

Nach Rich. Schomburgk (s. Reisen in Britisch-Guiana in d. Jahren 1840—1844, III, pag. 624) kommt *Acara nassa* in den stehenden Gewässern von Britisch-Guiana und insbesondere im Tapacuma-See sehr häufig vor.

D. 13/9—11; A. 3/9; L. lat. 23—24; L. tr. $\frac{2\frac{1}{2}-3}{\frac{1}{8.}}$

Subg. **Heros.**

A. Arten mit mässig langer Mundspalte und ohne weit vorstreckbarem Unterkiefer.

*1. Art. ***Acara (Heros) bimaculata*** sp. Lin.

(*Acara bimaculata*, Gthr. Catal. IV, pag. 276 u. 277.)

Syn. add.: *Acara marginata* Heck., l. c., pag. 350.

D. 15—16/10—11; A. 4—6/8—9; L. lat. 22—24; L. tr. $\frac{3}{\frac{1}{8-9.}}$

Prof. Cope machte zuerst darauf aufmerksam, dass bei dieser Art in der Anale nicht selten 5 Stacheln vorkommen, und die Museen zu Cambridge und Wien besitzen gleichfalls viele Exemplare aus dem Amazonenstrome bei Villa bella und Santarem und aus dem Lago Maximo mit 5, das Wiener Museum 2 kleine Exemplare mit 6 Analstacheln.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 16—17, der untere 6—8 Schuppen am Rumpfe und 2 auf der Schwanzflosse.

3 Schuppenreihen liegen auf den Wangen.

Das untere Randstück des Vordeckels ist bald schuppenlos, bald entwickeln sich 1—2 ziemlich grosse Schuppen auf demselben. Dr. Günther's Vermuthung, dass *Acara marginatus* Heck. nur eine Varietät von *Heros bimaculatus* sei, kann ich nach Untersuchung des typischen Exemplares nur bestätigen.

Acara (Heros) bimaculata ist eine der gemeinsten Fischarten des Amazonenstromes, dessen Nebenflüssen und Ausständen und

kommt auch sehr häufig in Britisch-Guiana sowie auf der westindischen Insel Trinidad vor. Aus dem Stromgebiete des La Plata ist sie bisher aus dem Rio Cujabá durch Natterer bekannt.

Fundorte der während der Thayer-Expedition gesammelten Exemplare: Amazonenstrom bei Pará, Gurupa, Santarem an der Mündung des Rio Tapajos, Obidos an der Mündung des Rio Trombetas, Cudajas, Villa bella, Tabatinga, Serpa, Curupira; Rio Hyutay, Xingu bei Porto do Moz, ferner Flüsse bei Ceárá oder Fortaleza, der Hauptstadt der Provinz Ceárá.

Johann Natterer fand dieselbe Art im Rio Guaporé und bei Cujabá, John Hauxwell im Ambyiacu-Flusse, der bei Pebas auf peruanischem Gebiete in den Amazonenstrom mündet.

Das Museum zu Cambridge besitzt endlich noch einige Exemplare angeblich von Bahia und Rio Janeiro; doch bezweifle ich die Richtigkeit dieser Angabe aus mehreren Gründen, die ich hier nicht weitläufig auseinander setzen kann.

2. Art. *Acara (Heros) spuria* Heck.

Syn. add.: *Uarus centrarchoides* Cope, Proc. Nat. Sc. of Philad., January 1872, pag. 253, pl. XI, Fig. 2, juv.
Chromys appendiculata Casteln., Anim. nouv. ou rares de l'Amér. du Sud. Poiss., pag. 15, pl. VII, Fig. 3.
Chromys ?? fasciata Casteln. l. c., pag. 17, pl. IX, Fig. 2, juv.
Acara (Heros) spuria Steind., Süsswasserf. des südöstl. Bras. Sitzungsb. der k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. LXIX, pag. 9 (im Separatabdruck), Taf. IV, var.

Die Zahl der Schuppenreihen auf den Wangen schwankt zwischen 5—7, doch ist die 7. Reihe, wenn vorhanden, nur von wenigen Schuppen gebildet. Das Randstück des Vordeckels ist schuppenlos. Die Leibeshöhe ist bei jungen wie bei vollständig erwachsenen Exemplaren etwas mehr als $1^3/_4$—$1^4/_5$ mal in der Körperlänge enthalten.

Bei jungen Individuen ist die Körpergestalt jener von *Heros insignis* ziemlich ähnlich. Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich nämlich zuweilen bei diesen von der Schnauzenspitze bis zur Basis des ersten Dorsalstachels gleichförmig und ziemlich

rasch fast ohne alle Bogenkrümmung, und steigt dann längs der Basis der Dorsale noch ein wenig bis zu der des 9. Stachels an. Bei alten Exemplaren ist der Kopf nicht zugespitzt, sondern die Profillinie erhebt sich sehr steil vom vorderen Kopfende und ist am Hinterhaupte und Nacken stark bogenförmig gekrümmt.

Bei sehr jungen Individuen ist der Rumpf abwechselnd hell und dunkel gebändert und die hellen Binden sind ebenso breit wie die dunkelbraunen.

Chromys?? fasciata Casteln. stellt auf Tafel IX, Fig. 2 des citirten Werkes die Jugendform von *Heros spurius* dar, während unter dem Namen *Chromys appendiculata* ein altes, entfärbtes Exemplar derselben Art beschrieben wurde.

D. 15—16/13—14; A. 7—8/12—14; L. lat. 28—30; L. tr. $\frac{7-8}{\frac{1}{12-15}}$.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 18—20, der untere 11—7 Schuppen am Rumpfe und 2 auf der Basis der Schwanzflosse.

In dem ersten Theile einer Abhandlung über die Süsswasserfische des südöstlichen Brasiliens habe ich eine ausführliche Beschreibung einer Varietät dieser Art nur nach jenen Exemplaren gegeben, welche angeblich im Rio Parahyba gesammelt wurden, viel wahrscheinlicher aber aus dem Stromgebiete des Rio San Francisco stammen dürften.

Die Museen zu Wien und Cambridge besitzen überdiess Exemplare aus dem Amazonenstrome von Tabatinga, Tonantins, Coary, Teffé, Obidos, Cudajas, Santarem, Gurupa, aus den Flüssen Xingu bei Porto do Moz, Rio Tapajos, Rio Madeira und Guaporé, Rio negro, Rio Iça oder Putumaya, Rio Hyutay und aus den Seen Alexo, Hyanuary, José Assu, Saraca (bei Silva) und Lago Maximo, Cope führt dieselbe Art aus dem Ambyiacu-Flusse an.

3. Art. *Acara (Heros) coryphaenoides* Heck.

D. 15—16/12—14; A. 6/10—11; L. lat. 29—31; L. tr. $\frac{5\frac{1}{2}}{\frac{1}{10-12}}$.

Die beiden grossen typischen Exemplare des Wiener Museums (*Heros coryphaenoides* und *H. niger* Heck.) zeigen $5\frac{1}{2}$ horizontale Schuppenreihen zwischen der Basis des ersten Dorsal-

stachels und dem oberen Aste der Seitenlinie und 10—11 zwischen letzterem und der Basis der Ventrale in verticaler Richtung, und ebenso viele finde ich auch bei einem dritten, etwas kleineren Exemplare von Obidos.

Die grösste Leibeshöhe ist bei alten Exemplaren $5\frac{1}{3}$ Zoll Länge und darüber $2\frac{1}{5}$—$2\frac{1}{4}$mal, die Länge des comprimirten Kopfes etwas mehr oder weniger als 3mal in der Kopflänge enthalten.

Die Zahl der Schuppenreihen auf den Wangen beträgt 5—6; das untere Randstück des Vordeckels ist stets schuppenlos, der Vordeckelwinkel gerundet, der untere Rand des Vordeckels kaum $\frac{2}{3}$mal so lang wie der aufsteigende.

Die Länge der Mundspalte gleicht $\frac{1}{3}$ der Kopflänge, ist daher ziemlich bedeutend, und die Mundwinkel fallen ein wenig hinter den vorderen Augenrand zurück. Die Zahnbinde des Zwischen- und Unterkiefers ist schmal. Die äusseren Zähne im Zwischenkiefer sind bei einem alten Exemplare unserer Sammlung bedeutend grösser und viel dichter aneinander gedrängt als die des Unterkiefers, und von den Zähnen der inneren Reihen durch einen bemerkbar breiten Zwischenraum getrennt.

Bei kleineren Exemplaren von 4 bis zu $5\frac{1}{3}$ Zoll Länge sind die Zähne der Aussenreihe im Zwischenkiefer nicht zahlreicher und länger als die entsprechenden im Unterkiefer und nicht viel stärker als die Zähne der Innenreihen. Bei jungen Exemplaren reichen beide Kiefer gleich weit nach vorne, bei alten überragt zuweilen der Zwischenkiefer ein wenig den Unterkiefer.

Bei alten Exemplaren ist das Hinterhaupt stark bogenförmig gekrümmt, die Schnauze oder die Stirngegend im Profile schwach concav, und die ganze obere Kopflinie erhebt sich sehr steil bis zum Hinterhaupte. Der Augendiameter ist $3\frac{1}{2}$ bis nahezu 4mal, die Stirnbreite $2\frac{3}{5}$—$2\frac{4}{5}$mal in der Kopflänge enthalten. Die Höhe des Präorbitale ist bei einem Exemplare von 5 Zoll Länge nur $\frac{2}{3}$ einer Augenlänge, bei einem Exemplare von 9 Zoll Länge einer ganzen Augenlänge gleich.

Die Höhe des Schwanzstieles verhält sich zur grössten Leibeshöhe wie $1:2\frac{2}{3}$—3.

Die Schwanzflosse ist nur um circa $\frac{1}{2}$ Augendiameter länger als der Kopf.

Der gliederstrahlige Theil der Dorsale und der Anale ist im basalen Theile stark überschuppt. Nur auf den letzten Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale liegen viereckige abwechselnd helle und dunkle Fleckchen.

Diesen Angaben liegen 3 Exemplare von $5^1/_2$—9 Zoll Länge zu Grunde.

Das Wiener Museum besitzt überdiess noch kleine Exemplare von nur 1 Zoll $4^1/_2$ Linien Länge und es dürfte von Interesse sein, die Verschiedenheiten in der Körperform und in den Grössenverhältnissen der einzelnen Körpertheile zwischen ganz jungen Exemplaren und völlig erwachsenen genauer hervorzuheben.

Bei jungen Individuen bis zu 1 Zoll $4^1/_2$ Linien Länge ist der Kopf an Länge $2^1/_2$mal in der des Körpers enthalten und der grössten Leibeshöhe gleich. Die Höhe am Schwanz erreicht circa $^2/_5$ der grössten Rumpfhöhe. Die Schwanzflosse ist auch bei diesen kleinen Exemplaren etwas kürzer als der Kopf, die Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale sind vollkommen unbeschuppt.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 20—21, der untere 9—10 Schuppen am Rumpfe und 2—3 auf der Caudale wie bei völlig erwachsenen Individuen, und es liegen wie bei den alten typischen Exemplaren des Wiener Museums 31 Schuppen zwischen der Kiemenspalte und der Basis der Schwanzflosse in einer horizontalen Reihe.

Der Körper ist stark comprimirt, der Kopf zugespitzt und im Profile gesehen in der Stirngegend eingedrückt wie bei alten Exemplaren, doch ist das Hinterhaupt nicht gebogen und die ganze obere Profillinie des Kopfes erhebt sich nur allmälig unter einem sehr spitzen Winkel bis zum Nacken.

Die Mundspalte ist ziemlich lang, schmal und erhebt sich nach oben und vorne, die Mundwinkel fallen unter den vorderen Augenrand. Die Kiefer reichen gleich weit nach vorne.

Die Zähne am Aussenrande der Kiefer, insbesondere die vorderen oder mittleren derselben, sind bedeutend länger als die Zähne der inneren Reihen, und die gegenüberliegenden in

beiden Kiefern gleich gross. Sie stehen in lockerer Reihe nebeneinander.

Die abgerundete Spitze des Vordeckelwinkels springt ein wenig über den aufsteigenden Rand vor.

Der Augendiameter ist 3mal, die Schnauzenlänge fast 4mal in der Kopflänge enthalten und der Stirnbreite gleich.

Von der Rückenlinie laufen dunkle Querbinden fast bis zur Bauchlinie herab, sind etwas breiter als die helleren Zwischenräume und bilden mit ihren oberen Enden einen dunklen Längsstrich oder Fleck an der Basis der Dorsalstrahlen. Von diesen Querbinden ist bei alten Exemplaren keine Spur mehr vorhanden. Der gliederstrahlige Theil der Anale ist bei einem kleinen Exemplare in der ganzen basalen Hälfte dunkel goldbraun, in der unteren sehr hell gefärbt.

Auf den Gliederstrahlen der Dorsale bemerkt man Spuren von 2 dunkeln schief gestellten schmalen Binden oder Streifen. Die Caudale ist in verticaler Richtung undeutlich dunkel gebändert.

Der Rumpffleck reicht wie bei alten Individuen nach oben bis zur Basis der Dorsale (des 11. und 12. Dorsalstachels) und ist viel höher als breit.

Fundorte dieser Art: Rio negro, Obidos und Jatuarana; See Saraca bet Silva.

4. Art. *Acara (Heros) psittacus* Heck.

Syn. *Hoplarchus pentacanthus* Kaup, Wiegm. Arch. 1860, pag. 129, tab. 6.

Diese Art wurde während der Thayer-Expedition nicht gefunden.

Bei den beiden typischen Exemplaren der Wiener Sammlung ist die Leibeshöhe 2¹/₄mal, die Kopflänge 2³/₄mal in der Körperlänge enthalten.

Das Randstück des Vordeckels ist schuppenlos. Der hintere Winkel des Vordeckels springt wie bei *Heros spurius* weit über den aufsteigenden Rand vor. Der hintere Rand des Vordeckels ist nach vorne und unten geneigt und bildet über dem vorspringenden Winkel eine Einbuchtung.

Die Schuppen auf den Wangen bilden nur bei einem der typischen Exemplare 10 Reihen, bei dem zweiten 8 Reihen. Die Wangenschuppen sind sehr klein und daher zahlreich.

Die Dorsale enthält 11—12, die Anale 10 Gliederstrahlen.

Zwischen der Kiemenspalte und der Basis der Schwanzflosse liegen 44—48 Schuppen bei den beiden typischen Exemplaren der Wiener Sammlung, nicht aber nur 40, wie Heckel irriger Weise angibt.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 19—20, der untere 10—11 Schuppen am Rumpfe und 3 auf der Caudale. Die Schuppen, auf welchen diese beiden Äste der Seitenlinie hinlaufen, sind bedeutend grösser als die übrigen Rumpfschuppen.

10—11 Schuppen liegen zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und dem oberen Aste der Seitenlinie, und 18—19 zwischen letzterem und der Ventrale in einer Verticalreihe.

Die Schuppen des Rumpfes überhaupt, insbesondere aber die zunächst der Rücken- und Bauchlinie gelegenen sind sehr klein.

Der Grösse und Zahl der Schuppen nach existirt somit kein wesentlicher Unterschied zwischen den Gattungen *Heros* und *Uaru* im Sinne Günther's[1], denn in dieser Beziehung gehen *Acara (Heros) psittacus* und *Acara (Uaru) amphiacanthoides* ineinander über. Beide zeigen nahezu dieselbe Schuppenformel (44—48 bei *Acara psittacus* und 48—51 bei *A. amphiacanthoides*) und was die Zahl der Analstacheln betrifft, so besitzen viele *Heros*-Arten 8 Stacheln wie *A. amphiacanthoides*. Über die Verschiedenheit in der Form der äusseren Zähne bei letztgenannter Art siehe die Beschreibung derselben in dieser Abhandlung.

Fundort: Rio negro.

D. 15/11—12; A. 5/10; L. lat. 44—48; L. tr. $\frac{10-11}{\frac{1}{18-19.}}$

5. Art. *Acara (Heros) crassa* n. sp.

Char.: Schuppen auf den Wangen in 4—5 Reihen. Unterlippe in der Mitte unterbrochen. Eine schmale, schwärzliche Binde zwischen dem hinteren Augenrande und der Basis der Schwanzflosse. Ein grosser schwärzlicher Fleck unter

[1] Siehe Catal. of the Fish. in the Brit. Mus. IV, pag. 265: Gatt. *Heros* „scales of moderate size", Gatt. *Uaru* „Scales small".

dem Beginne der Seitenlinie am hinteren Augenrande von grösserer oder geringerer Ausdehnung, ein zweiter über dem hinteren Ende der Seitenlinie an der Basis der oberen Caudalstrahlen, ein dritter circa in der Längenmitte des Rumpfes entspringend und über den oberen Ast der Seitenlinie hinausreichend. Eine dunkle Binde vor dem Auge, das ganze Präorbitale überdeckend und am vorderen und hinteren Rande hell gesäumt. Dorsale mit 16—17, Anale mit 7 Stacheln. 29—30 Schuppen längs der Mitte der Körperseiten zwischen dem hinteren seitlichen Kopfende und der Basis der Schwanzflosse in einer horizontalen Reihe. Körperhöhe genau oder nahezu der Hälfte der Körperlänge gleich.

D. 16—17/12; A. 7/9—10; L. lat. 29—30; L. tr. $\frac{4^1/_2-5}{\frac{1}{10.}}$

Beschreibung.

Die Körpergestalt dieser Art ist etwas minder gedrungen als bei *Heros spurius* und stärker erhöht als bei *Heros coryphaenoides*, der nächst verwandten Art.

Bei jungen Individuen von 3—4 Zoll Länge ist der Kopf nach vorne ziemlich bedeutend zugespitzt, die Stirngegend ein wenig eingedrückt und das Hinterhaupt im Profile schwach gewölbt.

Bei älteren Exemplaren aber steigt die obere Profillinie des Kopfes von der Schnauzenspitze angefangen sehr steil an und bildet zugleich einen bedeutend gekrümmten Bogen, insbesondere am Hinterhaupte, wie bei gleich grossen Exemplaren von *Heros coryphaenoides* Heck.

Das Hinterhaupt und die Stirne springen bei sehr alten Individuen in Folge bedeutender Fettansammlung (vielleicht nur zur Laichzeit, wie dies auch bei einigen Percoïden, z. B. *Centropristis atrarius* sp. Linnè im April und Mai der Fall ist) höckerförmig vor, bei etwas kleineren Exemplaren nur das Hinterhaupt.

Die grösste Leibeshöhe ist in der Regel nur bei jüngeren Individuen genau 2mal in der Körperlänge enthalten; bei alten Exemplaren übertrifft sie die Hälfte der Körperlänge noch ein wenig und verhält sich zu letzterer wie $1^4/_5$ oder $1^5/_6:1$.

Längs der Basis der Gliederstrahlen der Dorsale senkt sich die Profillinie des Rückens in rascher Krümmung zum Schwanzstiele wie bei *Heros spurius.*

Die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele übertrifft ein wenig $^1/_3$ der grössten, welche unter die Basis des 9. bis 11. Dorsalstachels fällt.

Die Kopfbreite nimmt in ihrem Verhältniss zur Kopflänge mit dem Alter zu; bei jüngeren Individuen gleicht erstere der Hälfte der letzteren, bei alten ist die Kopfbreite nur $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Gegen den Schwanzstiel ist der Rumpf stark comprimirt, weiter nach vorne im Durchschnitte breiter.

Die Kopflänge ist bei jüngeren Individuen $2^3/_4$mal, bei alten 3mal, der Augendiameter bei ersteren 3mal, bei letzteren mehr als 4mal, die Schnauzenlänge bei jungen Exemplaren nicht ganz 3mal, bei alten $2^3/_4$—$2^1/_4$mal, die Stirnbreite bei ersteren circa 3mal, bei letzteren aber nur 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirne ist querüber bei kleinen Exemplaren flach oder ein wenig eingedrückt, bei grossen aber stark gekrümmt, convex.

Das Präorbitale ist bei jungen Individuen länger als hoch, bei alten aber bedeutend höher als lang.

Die Höhe dieses Knochens übertrifft ferner bei alten Exemplaren die Augenlänge bedeutend; bei jungen von $3^1/_4$ Zoll Länge ist die Höhe des Präorbitale der Hälfte einer Augenlänge, bei Exemplaren von $4^1/_2$ Zoll Länge bereits der vollen Augenlänge gleich.

Die Mundspalte erhebt sich ziemlich bedeutend nach vorne; die Mundwinkel fallen ein wenig vor den vorderen Augenrand. Die Lippen sind dünn und vorne unterbrochen.

Die beiden Kiefer reichen gleich weit nach vorne. Die Zähne der Aussenreihe sind sowohl im Zwischen- als Unterkiefer bedeutend länger und zugleich stärker als die äusserst zahlreichen und feinen Zähne der inneren Reihen, an der Spitze dunkel goldbraun gefärbt und nehmen nach vorne gegen die Kiefermitte allmälig an Höhe zu.

Die Mitte des Auges fällt bei jüngeren Individuen genau in die Mitte der Kopflänge, bei älteren Exemplaren aber wegen stärkerer Entwicklung des Schnauzentheiles etwas hinter die Mitte des Kopfes.

Die Wangenschuppen bilden 4—5 nicht sehr regelmässig angeordnete Reihen, welche bald nahezu horizontal, bald sehr schräge liegen.

Das ziemlich breite Randstück des Vordeckels ist stets schuppenlos.

Der hintere Winkel des Vordeckels springt ein wenig über den aufsteigenden Präoperkel-Rand vor und ist stark abgerundet.

Kiemendeckel, Unter- und Zwischendeckel sind vollständig beschuppt und die Schuppen auf denselben etwas grösser als die Schuppen auf den Wangen und an der Oberseite des Kopfes zunächst über der Stirne.

Schnauze, Kiefer, Stirne und das Präoculare sind schuppenlos.

Die Dorsalstacheln sind kräftig und nehmen von dem 1. bis zum 6. oder 7. Stachel etwas rascher an Höhe zu als von diesem bis zum letzten, dessen Höhe bei jungen Individuen circa 2mal, bei alten circa $2^{2}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Stacheln der Anale übertreffen die der Dorsale an Stärke und erheben sich zugleich rascher gegen den letzten, dessen Höhe bei jungen Individuen circa $1^{4}/_{5}$—$1^{5}/_{6}$mal, bei alten circa 2mal in der Kopflänge begriffen ist.

Die verlängerten mittleren Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale reichen bei älteren Männchen noch über die Längenmitte der Schwanzflosse zurück.

Die Dorsal- und Analstacheln bewegen sich innerhalb einer Schuppenscheide, welche gegen die letzten Stacheln allmälig an Höhe zunimmt.

Überdiess zieht sich eine Reihe von Schuppen zwischen je 2 der 2—4 letzten Stacheln der Anale und der Dorsale hin. Der basale Theil sämmtlicher Gliederstrahlen der Rücken und Afterflosse und die grössere vordere Hälfte der Caudale sind dicht beschuppt.

Der Ventralstachel ist bei jungen Individuen $^{1}/_{2}$mal, bei älteren $^{2}/_{5}$mal so lang wie der Kopf. Der erste Gliederstrahl der Ventrale zieht sich in einen mehr oder minder langen Faden aus, dessen Spitze bei Weibchen in der Regel nur bis zur Basis des 3. oder 4. Stachels der Anale, bei Männchen aber bis zur Basismitte der Gliederstrahlen derselben Flosse reicht.

Die Pectorale ist um einen halben oder ganzen Augendiameter kürzer als der Kopf, die Schwanzflosse ebenso lang oder nur unbedeutend länger als der Kopf.

Die Insertionsstelle der Ventrale fällt in verticaler Richtung genau unter oder nur sehr wenig hinter die Basis des untersten Pectoralstrahles.

Die Einlenkungsstelle des ersten Dorsalstachels liegt in einer Verticallinie mit der Längenmitte des Kiemendeckels.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 18—21, der untere 9—10 Schuppen am Rumpfe und 2—3 auf der Schwanzflosse.

Die obere, kleinere Hälfte des Rumpfes ist in der Regel an Weingeistexemplaren dunkelbraun, die untere grössere hell orangefarben. Zuweilen ist der ganze Körper dunkelbraun gefärbt und es treten dann die Flecken am Rumpfe, am Auge und die stets schmale Seitenbinde nur sehr schwach hervor.

Zuweilen erstreckt sich die hellere Färbung der unteren Körperhälfte bis zum Rande des oberen Astes der Seitenlinie hinauf und dehnt sich nach vorne bis zum Auge, nach hinten bis zum grossen Rumpfflecke aus.

Der schwärzliche Fleck am hinteren Rande des Auges breitet sich zuweilen über den ganzen Kiemendeckel aus und bei manchen Exemplaren zieht er sich längs dem unteren Augenrande bis zur Präocularbinde hin, welche an ihrem vorderen und hinteren schief gestellten Rande, der mit jenem des Präoculare zusammenfällt, hell gesäumt ist.

Die nackten Stellen an der Oberseite des Kopfes sind dunkel schmutzigviolett, das Hinterhaupt zeigt eine dunkelbraune Färbung.

Die Seitenbinde des Rumpfes ist bei jungen Individuen scharf abgegrenzt und von geringer Breite, und zieht in vollkommen horizontaler Richtung bis zur Schwanzflosse. Sie fällt im vorderen Theile des Rumpfes auf die untere Hälfte der 2. und die obere Hälfte der 3. horizontalen Schuppenreihe unter dem vorderen Aste der Seitenlinie, und fällt weiter zurück auf jene Schuppenreihe, welche der hintere Ast der Seitenlinie durchbohrt.

Der Caudalfleck ist bald sehr scharf abgegrenzt und liegt nur auf der Basis der oberen Caudalstrahlen, bald dehnt er sich

auch weiter nach vorne über den Schwanzstiel aus und ist dann nicht scharf abgesetzt.

Acara (Heros) crassa erreicht eine Länge von mehr als 8 Zoll und ist, wie schon früher erwähnt, mit *Heros coryphaenoides* Heck. (= *Heros niger* Heck.), dessen Anale nur 6 Stacheln trägt, zunächst verwandt.

Während der Thayer-Expedition wurde diese Art im Amazonenstrom bei Teffé, Tonantins, Cudajas, Coary, Villa bella und Obidos, im See Hyanuary und Saraca, so wie im Rio Hyutay gesammelt.

6. Art. *Acara (Heros) festiva.*

Syn.: *Heros festivus* Heck., Annalen des Wiener-Mus. II, pag. 376.
„ *insignis* Heck. l. c., pag. 378.
Chromys (?) acora Casteln., Anim. nouv. ou rar. de l'Amer. du Sud., Poiss., pag. 17, pl. 9. Fig. 1, juv.
Mesonauta insignis Günth., Catal. Fisch. Brit. Mus., Vol. IV, pag. 300.

D. 15—16/11—12; A. 8—9/13—11; L. lat. 26—27; L. tr. $\frac{4-5}{\frac{1}{11-12}}$

Bei dieser Art beginnt die Rückenflosse in verticaler Richtung ein wenig hinter der Einlenkungsstelle der Ventralen; nur bei kleinen Individuen von c. 2 Zoll Länge fällt letztere und die Basis des ersten Dorsalstachels nicht selten in eine verticale Linie.

Heros festivus kommt in enormer Individuenzahl im Stromgebiete des Amazonenflusses vor.

Die Museen zu Wien und Cambridge besitzen Exemplare aus dem Amazonenstrome bei Tabatinga, Tonantins, Teffé, Obidos, Villa bella, Serpa, Gurupa, Tajapuru, Jatuarana, aus dem Rio Hyavary bei Tabatinga, Madeira bei Mauès, Guaporè, Tapajoz, Içа, Hyutay, Xingu bei Porto do Moz, Araguay; aus den Seen Hyanuary, Alexo, Manacapuru, Saraca, José Assu, Lago Maximo etc.

Das Museum zu Philadelphia erhielt Exemplare aus dem Ambyiacu, einem Nebenflusse des Amazonenstromes innerhalb der Grenzen von Peru.

Vulgärnamen: Acarà Bandeira in Matogrosso nach Natterer, Bauary in Teffé, Igarapé do Aterro in Manaos am Rio negro, Acara beréré am Lago José Assú nach Agassiz.

7. Art. *Acara (Heros) amphiacanthoidēs.*

Syn. *Uaru amphiacanthoides* Heck., Annalen des Wiener Mus. II. Bd., pag. 331.
„ *obscurum* Gthr., Cat. Fish. Brit. Mus. IV, p. 302.
Pomotis fasciatus R. Schomb., Fish. of Guiana, part. II, p. 169, pl. XVII

D. 15—16/15—13; A. 8—9/12—16; L. lat. 48—51; L. tr. $\frac{12—13}{\frac{1}{26.}}$

Die von Heckel angegebene Zahl der Schuppen längs der Mittellinie des Rumpfes zwischen dem Beginn der Seitenlinie und der Basis der Schwanzflosse ist unrichtig. Das typische Exemplar der Wiener-Sammlung enthält nämlich nicht 42 Schuppen sondern 48, und bei vielen anderen Exemplaren derselben Art finde ich deren 48—51.

Ich habe während meines Aufenthaltes in Cambridge circa 74 Exemplare dieser interessanten Art untersucht und fand nur in den seltensten Fällen die Zähne in der Aussenreihe der Kiefer an der Aussenseite querüber ziemlich breit und schwach gebogen und im mittleren Höhendrittel bis in die Nähe der Zahnspitze von vorne nach hinten zusammengedrückt, d. i. nahezu meisselförmig wie bei dem typischen grossen Exemplare des Wiener Museums.

Bei der ungleich grösseren Zahl der Individuen sind diese Zähne an der Vorderseite viel schmäler, im ganzen basalen Höhendrittel comprimirt (wie auch bei dem typischen Exemplare), im mittleren Theile im Durchschnitte cylindrisch und an der Spitze umgebogen, somit nicht wesentlich von den äusseren Kieferzähnen alter Exemplare anderer Heros-Arten, wie z. B. *Heros coryphaenoides*, verschieden, bei welchem gleichfalls die äussere Zahnreihe von den inneren folgenden Reihen durch einen bedeutenden Zwischenraum getrennt ist. Übrigens ist dieser Zwischenraum auch bei *Heros amphiacanthoides* erst im vorgerückten Alter bemerkenswerth, doch lässt sich nicht leugnen,

dass bei *Heros amphiacanthoides* die Zähne der äusseren Reihe stärker entwickelt und dichter an einander gedrängt sind als bei den übrigen Heros-Arten, *Heros coryphaenoides* Heck ausgenommen, bei welchem zuweilen bei alten Exemplaren am Aussenrande des Zwischenkiefers eine ähnliche Reihe dicht an einander gedrängter, ziemlich breiter und sehr starker Zähne vorkommt. Aus diesem Grunde glaube ich die Gattungen *Uaru* und *Neetroplus* einziehen zu sollen.

Bezüglich der stärkeren Entwicklung der Kieferzähne in der äusseren Reihe nimmt *Uaru amphiacanthoides* zu den übrigen Heros-Arten etwa dieselbe Stellung ein wie *Batrachops reticulatus* und *B. semifasciatus* Heck. zu den übrigen Crenicichla-Arten, mit welchen sie Dr. Günther mit Recht der Gattung nach vereinigt.

Der Unterkiefer ist bei *Acara (Heros) amphiacanthoides* ein kräftiger breiter Knochen von geringer Länge; das dünne Praeorbitale ist viel höher als lang. Die Dorsal- und Analstacheln zeichnen sich durch ihre Stärke aus und sind auffallend stark heteracanth.

Die Zahl der Dorsalstacheln beträgt 15—16, die der Analstacheln 8—9.

Die Zahl der Gliederstrahlen variirt in diesen beiden Flossen sehr bedeutend.

Die Schuppen auf den Wangen bilden in der Regel zehn oder elf, selten nur neun oder zwölf Reihen, die mehr oder minder bedeutend nach vorne und unten geneigt sind.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 17—20, der untere 13—14 Schuppen.

Zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und der Seitenlinie liegen 12—13, zwischen letzterer und der Einlenkungsstelle der Ventralen circa 26 Schuppen in einer verticalen Reihe.

Die Längsbinde des Rumpfes kommt nur selten gar nicht zur Entwicklung, ist aber häufig stellenweise unterbrochen, bald mehr, bald minder breit und reicht nur selten von der Basis der Pectorale bis unmittelbar zur Basis der Caudale. Auch der dunkle Fleck im vordersten Theile der Brustflossen ist zuweilen nicht entwickelt.

Die Grundfarbe des Körpers ist im Leben apfelgrün.

Vulgärname: Acarà Bararao bei Teffé; Uarù urà am Rio negro.

Bisher bekannte Fundorte dieser Art: Amazonenstrom bei Tonantins, Teffé, Obidos, Coary, Serpa, Cudajas, Fonteboa, Jatuarana, Ueranduba; Rio negro, R. Madeira und Xingu; See Hyanuary, Alexo, Saraca und Lago Maximo; Fluss Cupai.

B. Arten mit stark vorstreckbarem, langgestieltem Zwischenkiefer (*Petenia* Gthr.).

8. Art. ***Acara (Petenia) spectabilis*** n. sp.

Char.: Körperform oval, Rumpf comprimirt, Kopf nach vorne zugespitzt; 7—8 Schuppenreihen auf den Wangen. Unterlippe in der Mitte nicht unterbrochen. Leibeshöhe circa zweimal in der Kopflänge enthalten. Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale an der Basis dicht beschuppt; darüber zwischen den einzelnen Strahlen bis gegen die Flossen-Spitze zu eine Schuppenreihe. Schwanzflosse vollständig beschuppt. Dorsale mit 15, Anale mit 6 Stacheln. Zwischenkiefer vorstreckbar, mit langen Stielen. Oberkiefer lang.

Ein grosser dunkelbrauner Fleck ein wenig über der Mitte der Leibeshöhe in halber Rumpflänge; ein zweiter viel kleinerer an der Basis der oberen Caudalstrahlen.

D. 15/12—13; A. 6/9—10; L. lat. 30; L. tr. $\frac{5\text{--}6}{\frac{1}{11\text{--}12}}$.

Beschreibung.

Der Kopf spitzt sich nach vorne ziemlich bedeutend zu, der Unterkiefer springt ein wenig über den Zwischenkiefer vor. Die äussere Zahnreihe in beiden Kiefern enthält bedeutend längere Zähne als die übrigen dicht an einander gedrängten Reihen, welche feine Hechelzähne tragen. Von den Zähnen der Aussenreihe sind die vorderen länger als die seitlich gelegenen.

Die Lippen sind ziemlich fleischig und der Umschlag der Unterlippe setzt sich ohne Unterbrechung an der Symphyse fort.

Der Mund ist weit gespalten, das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung unter die Augenmitte.

Der vordere längere Theil des Oberkiefers liegt bei geschlossenem Munde unter dem Praeorbitale verborgen.

Die Totallänge des rasch nach vorne sich erhebenden Unterkiefers ist etwas mehr als $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten und übertrifft ein wenig die Länge der Zwischenkieferstiele. Die Kopflänge ist circa $2^3/_5$—$2^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten.

Das Praeorbitale ist breiter als hoch und am unteren Rande concav. Die Höhe des Praeorbitale nimmt mit dem Alter nicht sehr bedeutend zu und ist $2^1/_2$—2mal, die Länge desselben 2—$1^2/_5$mal in der Augenlänge und diese je nach dem Alter $3^1/_2$—4mal in der Kopflänge begriffen.

Die Länge der Schnauze steht der des Auges bei jüngeren Individuen ein wenig nach und gleicht letzterer bei älteren. Ebenso verhält es sich mit der Breite der querüber nur schwach gebogenen Stirne.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist ein wenig nach hinten und unten geneigt, geradlinig; der Vordeckelwinkel stark abgerundet und nicht vorspringend.

Das breite untere Randstück des Vordeckels ist schuppenlos. Die zahlreichen Wangenschuppen sind durchschnittlich nur halb so gross wie die des Kiemendeckels und des Unterdeckels. Stirne, Schnauze, Kiefer, Lippen und Praeorbitale tragen keine Schuppen.

Die Schuppen am Hinterhaupte nehmen gegen den Nacken allmälig an Grösse zu, erreichen jedoch nicht ganz den Umfang der Schuppen am Kiemendeckel.

Die obere Profillinie des Kopfes ist nur schwach gebogen und in der Stirngegend ein wenig eingedrückt. Die Rückenlinie beschreibt einen stärker gekrümmten Bogen als die Bauchlinie.

Die grösste Leibeshöhe fällt beiläufig unter die Basis des siebenten Dorsalstachels und gleicht nahezu der Hälfte der Körperlänge.

Die grösste Leibeshöhe am Schwanzstiele erreicht circa $^1/_3$ der grössten Rumpfhöhe.

Die Dorsal- und Analstacheln sind kräftig, letztere noch stärker als erstere.

Die vorderen Dorsalstacheln nehmen bis zum 5. oder 6. rascher an Höhe zu als die folgenden bis zum letzten, dessen Höhe $2^{1}/_{3}$- bis 2mal in der Kopflänge enthalten ist.

Der längste letzte Analstachel ist ebenso lang oder nur wenig kürzer als der letzte Dorsalstachel.

Bei älteren Individuen zieht sich in der Regel an dem hinteren, zuweilen auch am vorderen Rande der letzten Dorsal- und Analstacheln eine kurze Schuppenreihe fort.

Die mittleren Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale sind bei Männchen stärker fadenförmig verlängert als bei Weibchen und reichen zuweilen über die Längenmitte der Schwanzflosse bedeutend hinaus.

Die hinten stark gerundete, bei älteren Individuen vollständig beschuppte Schwanzflosse ist ein wenig kürzer als der Kopf und ebenso lang als die Pectorale.

Die Insertionsstelle der Ventralen fällt in verticaler Richtung genau unter oder ein wenig hinter die Basis der untersten Pectoralstrahlen.

Der Stachel der Ventrale ist ein wenig kürzer und schwächer als der letzte Dorsalstachel. Der stark verlängerte erste Gliederstrahl der Bauchflossen reicht bis zur Basis des ersten gegliederten Analstrahles zurück.

Die grössten Rumpfschuppen liegen in der Mitte der Körperseiten.

Über die Stacheln der Dorsale und der Anale legt sich eine Schuppenscheide, die wie bei *Heros coryphaenoides* bei älteren Individuen viel stärker entwickelt ist als bei jüngeren, stets gegen den letzten Stachel an Höhe zunimmt und nach hinten allmälig in die Schuppendecke der gegliederten Dorsalstrahlen übergeht.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 19—20, der untere 11—13 Schuppen am Rumpfe und 2—3 auf der Schwanzflosse.

Ausserdem entwickelt sich noch auf der Caudale selbst zwischen dem 2. und 3. Strahl über und dem 2. und 3. Strahle unter dem Mittelstrahle der Schwanzflosse ein Nebenzweig des unteren Hauptastes der Seitenlinie und jeder derselben erstreckt sich bis in die Nähe des hinteren Caudalrandes.

Die obere Körperhälfte ist dunkelbraun, und die untere etwas heller braun (bei Weingeistexemplaren).

Der Rumpffleck liegt unter der 11.—13. Schuppe des vorderen Astes der Seitenlinie und nimmt die Höhe von etwas mehr als 2 Schuppenreihen ein. Die Dorsale nimmt zuweilen gegen die Spitze der Strahlen eine schmutzigviolette Färbung an.

Diese Art ist in der Kieferbildung mit der von Dr. Günther und von mir selbst als *Petenia splendida* beschriebenen und abgebildeten Art aus Mexico ganz nahe verwandt und bisher nur aus dem Amazonenstrome bei Gurupa und Obidos bekannt. Das grössere der beiden Exemplare im Wiener Museum, welche ich von Herrn Ingenieur Vetter als Geschenk erhielt, ist nahezu 6 1/2 Zoll lang.

Gatt. **Crenicara** n. g.

Char.: Körperform oval und comprimirt wie bei *Acara*. Stacheliger Theil der Dorsale stärker entwickelt als der gliederstrahlige. 3 Stacheln in der Anale bei der einzigen, bis jetzt bekannten Art. Erster Kiemenbogen ohne häutigen Anhang. Vordeckelrand fein und gleichmässig gezähnelt.

Während bei den Acara-Arten der Vordeckel glatt ist, trägt er bei der in den nachfolgenden Zeilen beschriebenen Art am hinteren Rande und am Winkel zahlreiche kleine Zähnchen. Diese Eigenthümlichkeit bestimmt mich, wenigstens vorläufig *Crenicara elegans* von den übrigen Acara-Arten generisch zu trennen, mit welchen sie in der Körperform und in der Bezahnung der Kiefer wie der Kiemenbogen genau übereinstimmt.

Crenicara elegans n. sp.

Char.: Körperform oval, Leibeshöhe 2 1/4—2 2/5 mal in der Körperlänge enthalten. 4 Schuppenreihen auf den Wangen. Dorsale mit 17, Anale mit 3 Stacheln. 28—29 Schuppen längs der Höhenmitte des Rumpfes. 2 Reihen grosser dunkler Flecken am Rumpfe, die untere Reihe von Flecken fliesst am Schwanzstiele zu einer Binde zusammen, welche sich bis zum hinteren Rande der Caudale fortzieht. Eine dunkelviolette, hell gesäumte Binde am Praeoculare.

D. 17/8; A. 3/7—8; L. lat. 28—29; L. tr. $\frac{2\frac{1}{2}}{\frac{1}{8.}}$

Beschreibung.

Die Körperform ist oval, im vorderen Theile stärker erhöht, als dies gewöhnlich bei Acara-Arten der Fall ist, fast wie bei *Geophagus (Mesops) cupido*. Die Rückenlinie ist insbesondere bei jüngeren Individuen im vorderen Längendrittel stark, weiter nach hinten schwächer gebogen. Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich rasch im Bogen bis zum Nacken.

Die Bauchlinie ist schwächer gebogen als die Rückenlinie, welche an der Basis des 7. oder 8. Dorsalstachels ihren Höhepunkt erreicht und sich dann allmälig zum Schwanzstiele herabsenkt.

Die Kopflänge ist bei jungen Exemplaren genau 3mal, bei älteren ein wenig mehr als 3mal, die grösste Leibeshöhe bei ersteren $2^1/_4$—$2^1/_3$mal, bei letzteren $2^2/_5$mal in der Körperlänge, der Augendiameter je nach dem Alter $2^2/_3$- etwas mehr als 3mal, die Stirnbreite circa 3mal, die Schnauzenlänge bei jüngeren Exemplaren circa $3^1/_4$—3mal, bei älteren etwas weniger als 3mal in der Kopflänge enthalten.

Die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele beträgt $^1/_3$ der grössten Rumpfhöhe.

Die Stirne ist breit, querüber flach; die Schnauze nimmt gegen das vordere Ende ziemlich rasch an Breite ab.

Die Mundspalte ist sehr klein und kurz. Die Mundwinkel fallen weit vor den vorderen Augenrand.

Die Kieferzähne sind sehr zart und bilden nur vorne eine verhältnissmässig breite Binde, vor welcher eine Reihe etwas grösserer Zähne steht. An den Seiten der Kiefer ist die Zahnbinde sehr schmal.

Das Praeorbitale ist bei kleinen Individuen breiter als hoch, bei alten höher als lang oder breit. Die Höhe desselben steht bei alten Exemplaren der Augenlänge nur wenig nach, während sie bei jungen nur wenig mehr als die Hälfte eines Augendiameters erreicht.

Die Wangenschuppen sind zahlreich, klein und bilden 4 schräge Reihen.

Das Randstück des Vordeckels ist schuppenlos. Die oberste Schuppenreihe auf den Wangen enthält durchschnittlich 8—9, die 2. 6—8, die 3. 5—6 Schuppen.

Der hintere aufsteigende Rand des Vordeckels hat eine nahezu verticale Lage und der stark abgerundete Vordeckel-Winkel überragt denselben nach hinten.

Die Zähne am hinteren Rande und am Winkel des Vordeckels sind sehr zahlreich, unter sich von gleicher, aber nur geringer Grösse, so dass man sie mit freiem Auge nicht sehr deutlich wahrnehmen kann.

Die Augenmitte fällt bei älteren Exemplaren genau in die Mitte der Kopflänge und ein wenig weiter nach vorne bei jüngeren.

Der letzte längste Stachel der Dorsale ist genau oder etwas mehr als halb so lang wie der Kopf und kaum länger als der letzte, dritte Analstachel.

Die Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale sind an der Basis nicht beschuppt, und die längsten derselben reichen mit der zurückgelegten Spitze nicht weit über die Basis der Caudale zurück.

Der erste Gliederstrahl der Ventrale verlängert sich gleichfalls nicht sehr bedeutend und berührt mit seiner Spitze nur die Basis des ersten Analstachels oder endigt noch vor dieser (bei Weibchen).

Die Insertionsstelle der Ventrale fällt etwas hinter die Basis der Pectorale, welche Flosse häufig die Ventrale und zuweilen selbst die Caudale noch ein wenig an Länge übertrifft.

Die Schwanzflosse ist in der Regel bei den Männchen etwas länger, bei den Weibchen ebenso lang wie der Kopf und am hinteren Rande abgerundet.

Sämmtliche Körperschuppen sind am freien Rande stark gezähnt.

Die grössten Rumpfschuppen liegen im mittleren Drittel der Rumpfhöhe. Die Schuppen an der Brust sind bedeutend kleiner als die übrigen Rumpfschuppen.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 19, der untere 9 Schuppen am Rumpfe und 2—3 auf der Basis der Caudale.

2 Reihen grosser, doch nicht sehr scharf abgegrenzter, runder Flecken von dunkelbrauner Farbe liegen in der oberen Hälfte des Rumpfes. Die obere Reihe enthält 5—6 Flecken,

welche nicht über die Schuppenreihe des oberen Astes der Seitenlinie hinabreichen und von denen die vorderen am grössten sind.

Nur eine horizontale Schuppenreihe trennt die Flecken der oberen Reihe von den grösseren der unteren Reihe.

Gegen den Schwanzstiel fliessen die Flecken der unteren Reihe zu einer Binde zusammen, welche bis zum hinteren Ende der Schwanzflosse reicht.

Der vorderste Fleck der unteren Reihe ist stets am deutlichsten entwickelt, dunkler gefärbt als die übrigen und fällt unmittelbar hinter die obere Spitze des Unterdeckels.

Die violette Praeocular-Binde ist am vorderen und hinteren Rande breit weisslich gesäumt und deckt den vorderen Augenrandknochen vollständig.

Die Gliederstrahlen der Dorsale sind in der Regel sehr deutlich mit abwechselnd hellen und dunkeln Flecken oder Binden geziert. Minder scharf treten letztere auf dem stacheligen Theile der Dorsale, insbesondere bei älteren Exemplaren hervor.

Auf der Schwanzflosse sind die hellen und dunkeln Binden oder Streifen im mittleren Theile der Flossenhöhe am schärfsten ausgeprägt.

Auf der Anale fehlen sie in der Regel gänzlich; häufig ist der untere Rand dieser Flosse dunkler als der übrige Theil.

Diese schön gezeichnete Art kommt im Amazonenstrome wie die Acara-Arten in stillen Buchten vor und wurde während der Thayer-Expedition im Amazonenstrome bei Gurupa, Cudajas und Curupira gesammelt. Sie scheint keine bedeutende Grösse zu erreichen, denn das grösste Exemplar unserer Sammlung ist nicht ganz 4½ Zoll lang.

Dicrossus Agass. in lit., n. g.

Char.: Körper stark verlängert und mässig comprimirt wie bei *Crenicichla*. Vordeckel fein gezähnt. Mundspalte, Bezahnung der Kiefer und Kiemenbogen wie bei *Acara*. Seitenlinie unterbrochen. Dorsalstachel zahlreich. Schuppen ziemlich gross.

1. Art. *Dicrossus maculatus* n. sp.

Char.: Leibeshöhe 3⅓-, nahezu 4mal in der Körperlänge enthalten, Kopflänge etwas mehr als 3mal. Schuppen auf den

Wangen in 3 Reihen. Unterlippe in der Mitte unterbrochen. Zwischenkiefer vorstreckbar, mit langen Stielen. Dorsale mit 14, Anale mit 3 Stacheln. Basis des ersten Dorsalstachels in verticaler Richtung vor den Ventralen gelegen. 2 Längsreihen grosser brauner Flecken am Rumpfe; eine dunkle Längsbinde an den Seiten des Kopfes. Dorsale und Caudale gefleckt. Ein dunkler Fleck vor dem Beginne der Anale am Bauche.

D. 14/9; A. 3/7; L. lat. 26; Lin. transv. $\frac{2^1/_2}{\frac{1}{7-8}}$.

Beschreibung.

In der Körperform steht diese Art den Crenicichla-Arten zunächst, im Übrigen aber schliesst sie sich an die Arten der Gattung *Acara* und insbesondere an *Crenicara elegans* an. Die obere Profillinie des Körpers bildet von der Augengegend bis zum Beginne des Schwanzstieles einen fast durchgängig gleichmässig schwach gekrümmten Bogen, dessen Höhepunkt zwischen die Basis des 8. und 9. Dorsalstachels fällt. Viel stärker gekrümmt ist der vordere Abfall des Kopfes vom Auge bis zum vorderen Mundrande.

Die Bauchlinie ist nahezu geradlinig bis zum Beginne der Anale.

Die Leibeshöhe ist bei kleinen Exemplaren von etwas mehr als $1^1/_2$ Zoll Länge circa $3^1/_3$mal, bei älteren Männchen von $2^1/_3$—$2^1/_2$ Zoll Länge, $3^2/_3$-, nahezu 4mal in der Körperlänge enthalten.

Die Schnauze ist vorne abgestumpft, die Stirne ziemlich breit und flach, das Auge gross und circa $2^2/_3$mal, die Schnauzenlänge, welche der Stirnbreite gleicht, circa 3mal in der Kopflänge enthalten.

Das Augencentrum fällt ein wenig vor die Mitte der Kopflänge.

Die Mundspalte erhebt sich nach vorne, die Mundwinkel fallen ein wenig hinter den Vorderrand des Auges.

Zwischen- und Unterkiefer reichen gleich weit nach vorne.

Die Zwischenkiefer sind mit langen Stielen versehen, daher weit nach vorne und unten vorstreckbar. Die Länge der Stiele erreicht nahezu die Hälfte einer Kopflänge.

Eine Binde zarter zahlreicher Spitzzähne liegt im Zwischen- und Unterkiefer. Die Zahnbinde nimmt gegen die Seiten der Kiefer rasch an Breite ab. Die Kieferzähne der äusseren Reihe rings um den Vorderrand und am Beginne des Seitenrandes des Zwischen- und Unterkiefers sind länger und stärker als die der übrigen Reihen, mit der Spitze, welche eine goldbraune Färbung zeigt, einwärts gebogen und die letzten seitlichen derselben zugleich nach hinten geneigt.

Am hinteren Winkel und an dem aufsteigenden Rande des Vordeckels liegen zahlreiche feine Zähnchen dicht an einander gedrängt.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist schwach gebogen und bildet mit dem unteren Rande einen rechten Winkel, der nicht nach hinten vorspringt.

Die Wangenschuppen sind im Verhältniss zur Grösse der Rumpfschuppen sehr klein und zahlreich und bilden 3 Reihen.

Das Randstück des Vordeckels ist schuppenlos.

Das Praeoculare ist von geringer Grösse, länger als hoch. Die Höhe desselben gleicht circa $^1/_3$, die Länge aber $^3/_4$ eines Augendiameters.

Der vordere Theil der Stirne, die Schnauze, die Kiefer und das Praeorbitale sind schuppenlos.

Die Dorsalstacheln sind schlank, nehmen vom 1. bis zum 4. oder 5. ziemlich rasch, von diesem bis zum letzten nur wenig an Höhe zu. Der letzte Dorsalstachel übertrifft an Höhe die Hälfte einer Kopflänge nur unbedeutend.

Der letzte dritte Analstachel ist ebenso hoch wie der letzte der Dorsale.

Die Gliederstrahlen der Dorsale nehmen bis zum viertletzten, die der Anale bis zum drittletzten insbesondere bei Männchen rasch und sehr bedeutend an Länge zu und reichen bei diesen mit ihrer Spitze weit über den Beginn der Schwanzflosse zurück, bei Weibchen und jungen Individuen nur bis zum Beginne der Caudale.

Auch die Schwanzflosse ist bei Männchen länger als bei den Weibchen und gleicht in dieser Beziehung bei ersteren $^2/_5$ der Körperlänge.

Der erste Gliederstrahl der Ventrale ist bei den Männchen fadenförmig stark verlängert und reicht bei diesen mit der zurück-

gelegten Spitze bis zum Ende der Analflossenbasis oder noch ein wenig über dieselbe hinaus. Bei jungen Individuen von 1 $1/2$ Zoll Länge, welche noch nicht geschlechtsreif zu sein scheinen, berührt die Spitze der Ventralen nur die Basis des vordersten Analstachels.

Die Insertionsstelle der Ventralen fällt ein wenig hinter die Basis der Pectoralen, welche an Länge dem Kopfe nur um circa einen halben Augendiameter nachsteht.

Das Basisende der Dorsale reicht etwas weiter zurück als das der Anale. Die Länge des Schwanzstieles übertrifft die Hälfte der Kopflänge und die Höhe desselben gleicht nahezu der Hälfte der grössten Rumpfhöhe.

Die Rumpfschuppen sind unter sich nahezu von gleicher Grösse und am hinteren Rande dicht mit feinen Zähnchen besetzt.

Von den Schuppen am Kopfe sind nur die kleinen Wangenschuppen cycloid und stark concentrisch gestreift.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 17, der untere 9 Schuppen am Rumpfe und 2 auf der Caudale.

Zwischen die Basis des ersten Dorsalstachels und den oberen Ast der Seitenlinie fallen 2 $1/2$ Schuppen in verticaler Richtung, zwischen den letzten Stacheln der Dorsale und den letzten Schuppen desselben Astes der Seitenlinie liegt nur eine horizontale Schuppenreihe. Die Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale sind nicht überschuppt, die Caudale nur im vordersten Theile.

In der Zeichnung des Rumpfes hat *Dicrossus maculatus* viele Ähnlichkeit mit *Crenicara elegans;* es liegen nämlich 2 Längsreihen ziemlich grosser dunkelbrauner Flecken in der oberen Hälfte des Rumpfes.

Die obere Reihe enthält 7—8 Flecken, von denen die mittleren grösser als die ersten und letzten sind. Sie liegen zunächst der Rückenlinie und reichen nicht weit an den Körperseiten herab. Der erste dieser Flecken am Nacken und die letzten am oberen Rande des Schwanzstieles sind verschwommen und scheinen sich im vorgerückteren Alter gänzlich zu verlieren.

Die 2. Reihe von Flecken nimmt die Höhenmitte des Rumpfes ein; der letzte Fleck liegt an der Basis der Caudale und ist intensiver gefärbt als die übrigen 4, von denen der 2. und 3. an Umfang das Auge ziemlich bedeutend übertrifft.

Unmittelbar vor dem Beginne der Anale bemerkt man, und zwar am deutlichsten bei jungen Individuen, einen grossen, runden, braunen Fleck; seltener liegt hinter diesem ein 2. kleinerer, paariger Fleck an den Seiten der Analbasis. Die ganze Dorsale und die Caudale sind abwechselnd und in regelmässigen (schiefen oder verticalen) Reihen hell und dunkel gebändert oder gefleckt.

An den Seiten des Kopfes zieht sich (als eine Fortsetzung der 2. Fleckenreihe am Rumpfe) eine dunkle Binde hin, welche vom Auge unterbrochen wird und das Praeorbitale überdeckend bis zum Seitenrande des Zwischenkiefers herabreicht. Am hinteren Rande des Praeorbitale ist diese Binde von einem himmelblauen, schmutzigviolett gesäumten Striche begleitet. Ein ebenso gefärbter Streif folgt dem unteren Rande des Auges längs der oberen Schuppenreihe der Wangen, und Spuren eines 2. bemerkt man zuweilen auf der 3. untersten Wangenschuppenreihe. Einzelne himmelblaue Pünktchen liegen auch auf den Deckelstücken, doch ist ihre Zahl veränderlich. Überhaupt dürften sich diese hellblauen Streifen und Flecken nur bei Männchen zur Laichzeit entwickeln; jungen Individuen fehlen sie gänzlich. Bei jungen Individuen von 1—1½ Zoll Länge ist die Grundfarbe des Rumpfes viel heller braun als bei älteren; es treten daher bei ersteren die braunen Rumpfflecken viel schärfer hervor als bei letzteren, bei welchen insbesondere die Flecken der oberen Reihe nicht sehr scharf abgegrenzt erscheinen und sich theilweise auflösen.

Dicrossus maculatus erreicht nur eine geringe Grösse und wurde während der Thayer-Expedition von Prof. Agassiz im Lago maximo und José Assu sowie in Nebenarmen des Amazonenstromes bei Tonantins, im Rio Hyavary und im Rio Tajapuru in mehreren Exemplaren gesammelt.

Gatt. **Symphysodon** Heck.

1. Art. ***Symphysodon discus*** Heck.

Das typische Exemplar des Wiener Museums trägt nicht 10, sondern 9 Stacheln in der Anale (Heckel hielt irriger Weise den halb abgebrochenen 1. Gliederstrahl für einen Stachel) und 26 Gliederstrahlen.



Übrigens schwankt die Zahl der Analstacheln zwischen 7—9 und die der Gliederstrahlen derselben Flosse zwischen 26—31.

Die Leibeshöhe ist $1\frac{1}{2}$—$1\frac{2}{5}$mal, die Kopflänge $3\frac{1}{2}$- bis $3\frac{2}{3}$mal in der Körperlänge enthalten.

Ober- und Zwischenkiefer sind bei dieser Art sehr schwach entwickelt; man könnte sie verkümmert nennen.

Die Zahl der Querbinden am Rumpfe ist variabel und beträgt 1—8; hiezu kommt noch eine Querbinde auf der Basis der Caudale und eine Binde am Hinterhaupte, welche bis zur Brust herabzieht und vom Auge unterbrochen wird. Von den zahlreichen Längsbinden des Körpers bemerkt man insbesondere bei alten Individuen sehr häufig nur schwache Spuren am Hinterhaupte und Vorderrücken, so wie auf der dicht überschuppten Anale.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 21—23, der untere 10—11 Schuppen am Rumpfe und 2—3 bis auf der Caudale.

Zwischen dem seitlichen Kopfende und der Basis der Schwanzflosse liegen bei kleineren Exemplaren 46—48, bei grösseren 52—56 Schuppen in einer horizontalen Reihe längs der Mitte der Rumpfhöhe. Die Ventrale ist bei Männchen stark fadenförmig verlängert.

Man kennt diese Art bisher aus dem Amazonenstrome bei Teffé, aus dem Xingu-Flusse bei Porto do Moz, aus dem Rio Madeira bei Maues und aus dem Rio negro.

Gatt. **Geophagus** Heck.

(*Mesops, Satanoperca* und *Geophagus* Gthr., Cat. Brit. Mus. IV, pag. 311, 312, 315).

Subg. **Mesops** Gthr.

1. Art. *Geophagus cupido* Heck.

Schuppen auf den Wangen in 4—6 mehr oder minder schräge gestellten Reihen.

Die Höhe des Praeorbitale steht bei Exemplaren bis zu $4\frac{1}{2}$ Zoll Länge bedeutend der Länge des Auges nach.

Bei jungen Individuen zeigen sich deutliche Spuren von Querbinden am Rumpfe.

Der grosse Seitenfleck unter der Basis der letzten Stacheln und der ersten Gliederstrahlen der Dorsale ist stets von einem hellen Ringe oder hellen Flecken mit Perlmutterglanz oder rosenrothem Schimmer umgeben.

Die Leibeshöhe ist $2\frac{1}{3}$—$2\frac{1}{6}$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Stirnbreite gleicht durchschnittlich nahezu der Augenlänge.

Die zugespitzte Pectorale übertrifft stets den Kopf an Länge und zwar bei älteren Männchen um einen Augendiameter.

Der hintere Rand der Caudale ist concav.

Der 3. Gliederstrahl der Dorsale, der 1. der Ventrale und einige Randstrahlen der Caudale sind bei den Männchen mehr oder minder bedeutend verlängert.

Fundorte: Amazonenstrom bei Teffé, Coary, Cudajas, See Hyanuary; Rio negro, Guaporé, Iça, Hyutay; ferner Sambaia und Jatuarana.

2. Art. ***Geophagus Thayeri*** n. sp.

Char.: Körper stark comprimirt, Caudale am hinteren Rande concav, Unterlippe in der Mitte nicht unterbrochen. Sackförmiger Fortsatz am oberen Ende des äusseren Kiemenbogens nicht stark entwickelt.

6—7 Schuppenreihen auf den Wangen, Dorsale mit 12—14, Anale mit 3 Stacheln und auf dem gliederstrahligen Theile nicht beschuppt. Auge ein wenig vor oder genau in der Mitte der Kopflänge gelegen.

Ein schwarzer Fleck zwischen den 4 ersten Dorsalstacheln, ein zweiter in der Mitte der Körperlänge in halber Rumpfhöhe; eine schwärzlichbraune Binde vom Nacken über die Wange bis zum Vordeckelwinkel ziehend und vom Auge unterbrochen.

D. 12—14/11—12; A. 3/8; L. lat. 29—30; L. tr. $\frac{5}{\frac{1}{9-11}}$.

Beschreibung.

In der Form des Körpers ist diese Art mit *Geophagus cupido* Heck. zunächst verwandt.

Mit dem Alter nimmt die Höhe des Körpers bedeutend zu; bei kleinen Individuen von $1\frac{3}{4}$—2 Zoll Länge ist sie nahezu 3- mehr als $2\frac{3}{5}$mal, bei alten von 5—$6\frac{1}{2}$ Zoll Länge $2\frac{2}{5}$-$2\frac{1}{4}$mal in der Körperlänge enthalten.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich nur mässig bei den erwähnten kleinen Exemplaren, steil aber bei grossen Individuen bis zum Beginne der Dorsale, an welchem die Rückenlinie ihren Höhepunkt erreicht.

Längs der Basis der Dorsale senkt sich die Rückenlinie unter schwacher Bogenkrümmung bis zum Beginne des Schwanzstieles, dessen Höhe $\frac{1}{3}$ der grössten Rumpfhöhe gleicht. Die Bauchlinie ist schwach gebogen.

Die Länge des Kopfes ist genau oder unbedeutend mehr als 3mal in der Körperlänge, der Augendiameter je nach dem Alter etwas mehr als 3—$3\frac{2}{5}$mal, die Schnauze nahezu 3mal bis unbedeutend mehr als 2mal, die Stirnbreite nahezu 4—3mal in der Kopflänge enthalten.

Bei sehr jungen Exemplaren ist das Praeoculare etwas länger als hoch und die Höhe desselben steht der Augenlänge nicht unbedeutend nach.

Bei alten Individuen von $6\frac{1}{2}$ Zoll Länge ist das Praeoculare circa $1\frac{2}{3}$mal höher als lang, und die Höhe desselben erreicht $1\frac{1}{3}$ Augenlängen.

Die Mundspalte ist von geringer Länge; die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung ziemlich weit vor das Auge.

Die Kieferzähne sind klein und spitz und die in der äusseren Reihe nicht viel länger und stärker als die der inneren Reihen.

Die Schuppen auf den Wangen bilden 6—7 stark nach unten und vorne geneigte Reihen, das untere breite und das hintere schmale Randstück des Vordeckels ist schuppenlos.

Nur wenige Schuppen liegen am hinteren Theile des Zwischendeckels.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schief gestellt, zuweilen schwach concav, der hintere Winkel stark zugerundet.

Die Dorsale enthält in der Regel 13, seltener 12 oder 14 Stacheln und 11, seltener 12 Gliederstacheln.

Die Schuppen am Deckel und Unterdeckel übertreffen die Wangenschuppen der obersten Reihe an Grösse nicht sehr bedeutend.

Der letzte Stachel der Dorsale übertrifft ein wenig an Höhe die Hälfte der Kopflänge, der 2. bis 5. Gliederstrahl verlängert sich fadenförmig bei Männchen und der 3. derselben reicht bei manchen Exemplaren mit der Spitze bis zum hinteren Ende der tief ausgeschnittenen Schwanzflosse.

Die Höhe des 3. Analstachels ist circa $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten, und die längsten Gliederstrahlen der Anale reichen selbst bei Männchen nicht bis zur Längenmitte der Schwanzflosse.

Die Pectorale ist lang und zugespitzt; an Länge übertrifft sie den Kopf um die Hälfte oder $^1/_2$ des Augendiameters. Die Spitze der horizontal zurückgelegten Brustflosse fällt senkrecht über den Beginn der Anale.

Die Ventrale ist hinter der Basis der Pectorale eingelenkt und die beiden ersten nahezu gleich langen Gliederstrahlen reichen bei den Männchen mit der Spitze bis zur Basis des 1. oder 2. Gliederstrahles der Anale.

Die Schwanzflosse ist an den Rändern fast bis zur Spitze der äusseren Strahlen beschuppt, im mittleren Theile aber bis in die Nähe der Basis schuppenlos.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 19 oder 18, der untere 11—13 Schuppen am Rumpfe und 2 auf der Basis der Caudale.

Der obere Ast der Seitenlinie läuft, mit Ausnahme des vordersten Theiles, in horizontaler Richtung am Rumpfe hin. Zwischen der 3. Schuppe dieses Astes und der Basis des ersten Dorsalstachels liegen 5, zwischen der letzten Schuppe und der Basis des 4. oder 5. Gliederstrahles der Rückenflosse nur $1^1/_2$ Schuppen in einer verticalen Reihe.

Der Rücken ist an Weingeistexemplaren röthlichbraun, die untere Körperhälfte schmutzig gelbbraun.

Der Seitenfleck am Rumpfe fällt in der Regel unter die 10. und 11. Schuppe des oberen Astes der Seitenlinie und deckt 2—4 Schuppen. Zuweilen ist er nur schwach angedeutet.

Der schwarze Fleck zwischen den 4 ersten Stacheln der Dorsale ist häufig, insbesondere bei jüngeren Exemplaren, am hinteren Rande breit milchweiss oder blass rosenroth gesäumt.

Die quere Kopfbinde beginnt vor der Basis des ersten Dorsalstachels und zieht im Bogen, nur vom Auge unterbrochen, bis zum Winkel des Vordeckels herab.

Bei den Männchen liegen häufig himmelblaue oder silberglänzende Fleckchen an den Seiten des Kopfes.

Die Dorsale und Caudale ist mit hellen und dunkelgrauen Flecken in wechselnden Reihen geziert.

Zuweilen liegen auf der Dorsale nur runde perlgraue Flecken.

Geophagus Thayeri weicht von den übrigen Arten desselben Geschlechtes durch die auffallend geringe Entwicklung der Hautfalte am oberen Theile des ersten Kiemenbogens ab.

Fundorte dieser Art: Amazonenstrom bei Teffé, Villa bella, Obidos, Cudajas, Tonantins, Jatuarana, Ueranduba, Serpa, Rio Tapajos, R. Trombetas, R. negro, R. Xingu, See Hyanuary, José Assù, Saraca, Alexo und Lago maximo etc.

3. Art. *Geophagus (Mesops) Agassizii* n. sp.

Char.: Körpergestalt gestreckt, Rückenlinie schwach und gleichförmig gebogen; Leibeshöhe $2^2/_3$—3mal in der Körperlänge enthalten. Präorbitale von geringer Höhe. 3 Schuppenreihen auf den Wangen. Mittlere Gliederstrahlen der Dorsale, Anale und selbst der Caudale, insbesondere bei Männchen sehr stark verlängert. Eine schwarzbraune, horizontale Binde zwischen dem hinteren Augenrande und dem hinteren Rande der Schwanzflosse; eine schmale schwarzbraune Binde von dem unteren Augenrande nach hinten und unten bis zum Rande der Kiemenspalte laufend, eine dritte kurze und dunkle Binde zwischen dem vorderen Augenrande und dem Seitenrande des Mundes am Präorbitale, zuweilen nicht deutlich entwickelt. 23 Schuppen zwischen dem hinteren seitlichen Kopfende und der Basis der Caudale in einer horizontalen Reihe. Dorsale mit 15, Anale mit 3 Stacheln. Nur 2—$2^1/_2$ Schuppen zwischen der

Basis des ersten Dorsalstachels und der Seitenlinie in einer Verticalreihe.

$$\text{D. } 15/7;\ \text{A. } 3/6;\ \text{L. lat. } 23;\ \text{L. tr. } \frac{2-2^1/_2}{\frac{1}{6-7.}}$$

Beschreibung.

Unter den bisher bekannten *Geophagus*-Arten zeigt *Geoph. Agassizii* viele Ähnlichkeit mit *Geoph. (Mesops) taeniatus* Günth., ist jedoch ein wenig gestreckter als letztere und übertrifft sie an Farbenpracht.

Die Leibeshöhe ist bei den Weibchen genau oder nahezu $2^2/_3$mal, bei Männchen nahezu oder genau 3mal, der zugespitzte Kopf $2^4/_5$—3mal in der Körperlänge enthalten.

Die Rücken- und Bauchlinie ist nur wenig gebogen, erstere am Nacken etwas stärker als längs der Basis der Dorsale.

Die Mundspalte steigt nicht unbedeutend nach vorne an und die Mundwinkel fallen ein wenig hinter den vorderen Augenrand. Die Unterlippe ist in der Mitte nicht unterbrochen.

Die Zähne in den Kiefern sind zahlreich und die in der Aussenreihe gelegenen länger und etwas stärker als die übrigen.

Die Schnauze ist ein wenig kürzer als ein Augendiameter, welcher durchschnittlich $^1/_3$ der Kopflänge erreicht. Die Stirne ist querüber flach und in der hinteren Hälfte ihrer Längenausdehnung schuppenlos. Die Breite der Stirne steht bei jüngeren Individuen der Augenlänge ein wenig nach und gleicht derselben bei grösseren Exemplaren von 2 Zoll 2 Linien Länge.

Das Centrum des Auges fällt nicht unbedeutend vor die Mitte der Kopflänge. Das Präorbitale ist schmal, am vorderen Ende am höchsten, die Höhe desselben beträgt bei den grössten Exemplaren unserer Sammlung von 2 Zoll 2—4 Linien Länge nur wenig mehr als die Hälfte einer Augenlänge, während die Länge des Präorbitale nahezu die des Auges erreicht.

Die Wangenschuppen sind klein und liegen in 3 Reihen. Das Randstück des Vordeckels ist schuppenlos.

Die Schuppen am Kiemendeckel sind bedeutend grösser als die auf den Wangen, doch viel kleiner als die Rumpfschuppen.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels steht nahezu vertical und stösst mit dem unteren Rande unter einem rechten Winkel zusammen.

Die Winkelspitze des Vordeckels ist abgestumpft.

Die schlanken Stacheln der Rückenflosse nehmen vom fünften bis zum letzten an Höhe nur wenig und allmälig zu, aber etwas rascher vom ersten bis zum fünften.

Die Höhe des letzten Dorsalstachels ist etwas mehr als $1^2/_3$—$1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Analstacheln sind etwas stärker als die Stacheln der Dorsale und der dritte ist nicht selten noch ein wenig länger als der letzte Dorsalstachel.

Von den Gliederstrahlen der Rückenflosse ist der zweite oder der zweite und dritte am bedeutendsten fadenförmig verlängert und reicht bei den Männchen mit der Spitze bis in die nächste Nähe des hinteren Randes der Schwanzflosse, bei den Weibchen in der Regel nur bis zur Mitte der Caudale.

Der längste dritte Gliederstrahl der Afterflosse reicht nicht so weit zurück als der zweite oder dritte der Dorsale.

Bei den Männchen verlängern sich auch die mittleren Strahlen der Schwanzflosse fadenförmig und erreichen $1^1/_2$ Kopflängen, während bei den Weibchen, die auch durch eine gedrungenere Körperform sich von den Männchen unterscheiden, die länglich ovale Caudale die Länge des Kopfes nur wenig übertrifft.

Der erste verlängerte Gliederstrahl der Ventrale reicht bei den Männchen bis zur Mitte, zuweilen selbst bis zum hinteren Ende der Analflossenbasis, bei den Weibchen in der Regel nur bis zum Beginne der Anale oder bis zur Basis des ersten Gliederstrahles der Anale.

Die Insertionsstelle der Ventralen fällt ein wenig hinter die Basis der Brustflossen, deren Länge der Entfernung des hinteren seitlichen Kopfendes vom vorderen Augenrande gleicht.

Die grössten Rumpfschuppen liegen im mittleren Drittel der Rumpfhöhe.

Der obere Ast der Seitenlinie steigt von seinem Beginne ziemlich rasch nach hinten und oben an, so dass die letzte

Schuppe, welche dieser Ast durchbohrt, mit ihrem oberen Rande die Basis der Rückenflosse berührt.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 14—15, der untere 7—8 Schuppen bis zur Basis der Schwanzflosse und 1—2 Schuppen auf letzterer; doch zeigen die 2—3 letzten Schuppen des oberen und die 2—4 ersten Schuppen des unteren Astes der Seitenlinie in der Regel keinen Längscanal, sondern nur eine kleine Porenmündung.

Die dunkelbraune Längsbinde des Rumpfes ist scharf abgegrenzt und am Rumpfe durchgängig von gleicher Breite.

Auf der Caudale verschmälert sie sich gegen das Ende der Flosse ein wenig. Der Kopftheil dieser Binde, vom hinteren Augenrande bis zum Beginne der Seitenlinie, ist oben und unten von himmelblauen Fleckchen oder einer blauen Längslinie eingefasst, die bei den Männchen am schärfsten hervortreten. Eine ähnliche Umrandung zeigt die Wangenbinde. Bei sehr kleinen Exemplaren, zuweilen auch bei grösseren Weibchen zeigt sich ein runder dunkler Seitenfleck auf der Längsbinde der Körperseiten gegen das Ende des ersten Längendrittels des Rumpfes; bei älteren Exemplaren und insbesondere bei den Männchen verschwindet er in der intensiveren Färbung der Binde vollständig.

Endlich bemerkt man nur bei sehr jungen Individuen in der oberen Körperhälfte Spuren von Querbinden.

Ein Caudalfleck fehlt ausnahmslos.

Der obere und untere Rand der Caudale trägt einen breiten dunkelvioletten Saum; diesem folgt eine weissliche oder wässerig blaue schmale Binde, welche nach innen gleichfalls violett gesäumt ist. Der ganze mittlere Theil der Schwanzflosse ist abwechselnd hell und dunkel gefleckt oder gebändert.

In der Rückenflosse ist der obere Rand der Flossenhaut mit Ausnahme der hellen Spitzen der Fähnchen schmutzig dunkelviolett, ebenso der untere Rand der Anale. An der Basis der Dorsale liegen häufig verschwommene Fleckchen von schwärzlicher Färbung.

Nur die letzten Gliederstrahlen der Dorsale und Anale sind abwechselnd hell und dunkel gebändert oder gefleckt; zuweilen

fehlen diese Fleckchen oder verschwinden wenigstens bei Exemplaren, welche in Weingeist aufbewahrt sind.

Bei den Männchen liegen auf den Wangen und Deckelstücken himmelblaue Fleckchen, welche hie und da zu kurzen Binden zusammenfliessen.

Häufig liegt an der Basis der Rumpfschuppen unter der Längsbinde ein quergestellter dunkelbrauner Strich oder kleiner Fleck.

Während der Thayer-Expedition wurden zahlreiche Exemplare dieser interessanten Art bei Curupira von Maj. Coutinho, bei Cudajas von S. V. R. Thayer und Bourget, im Rio Puty von St. John, im Lago Maximo von Prof. Agassiz und im See Manacapuru von W. James gesammelt.

4. Art. *Geophagus taeniatus.*

Syn. *Mesops taeniatus* Gthr., Catal. IV, p. 312.
Geophagus amoenus Cope, Proc. Ac. Nat. scienc. Philad. Jan. 1872, p. 250.

Die Körperform dieser Art ist Acara-ähnlich, oval, die Schnauze kurz und ziemlich breit.

Die Rumpfhöhe ist trotz der geringen Grösse, welche *Geophagus taeniatus* erreicht, nach dem Alter sehr verschieden, bei halberwachsenen Individuen bis zu $1^1/_2$ Zoll Länge der Kopflänge gleich und fast 3mal in der Körperlänge, bei völlig erwachsenen von 2 Zoll bis 2 Zoll 2 Linien Länge $2^1/_2$—$2^2/_3$mal in der Körper- und circa $3^2/_5$—$3^1/_4$mal in der Totallänge enthalten.

Die Wangenschuppen liegen in 3 Reihen. In der grössten Leibeshöhe zähle ich $9^1/_2$ Schuppen zwischen der Rücken- und Bauchlinie, zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und dem oberen Aste der Seitenlinie $2^1/_2$ Schuppen in einer verticalen Reihe und 7 von der Einlenkungsstelle der Ventrale aufwärts zur Seitenlinie.

Zwischen dem Beginne der Seitenlinie und der Basis der Schwanzflosse liegen 22—23, seltener 24 Schuppen in einer horizontalen Reihe und 2—3 auf der Caudale.

Der Augendiameter ist $2^3/_4$—3mal, die Schnauzenlänge circa $4^1/_2$mal, die Stirnbreite circa 4mal bei den grösseren Exemplaren unserer Sammlung in der Kopflänge enthalten.

Bei den Männchen sind die mittleren Gliederstrahlen der Dorsale und Anale fadenförmig verlängert, ebenso der erste gegliederte Ventralstrahl. Die Zahl der Dorsalstacheln beträgt 15—16, die der Gliederstrahlen 6—7. Die Caudale ist am hinteren Rande gerundet.

Die Flossenhaut zwischen den 3—4 ersten Dorsalstacheln ist bei älteren Individuen wie bei *Geophagus Thayeri* stets schwärzlich. Die 7 Querbinden am Rumpfe sind bald sehr deutlich entwickelt und bilden an der Basis der Dorsale und Anale einen dunkeln Fleck, bald sind sie nur sehr schwach angedeutet. Die hellen und dunkeln Flecken oder Binden auf der Caudale und Dorsale verschwinden bei älteren Exemplaren fast vollständig, bei jungen treten sie stets sehr scharf hervor. Der Caudalfleck dagegen nimmt mit dem Alter an Breite und Intensivität der Färbung in der Regel zu.

Die Seitenbinde des Rumpfes löst sich nur selten in Flecken auf, ist aber zuweilen, insbesondere bei älteren Exemplaren, verschwommen, während die dunkelbraune Wangenbinde stets scharf abgegrenzt erscheint und mit dem Alter an Breite nicht selten zunimmt.

Der äussere Rand der Bauchflossen und die Bauchlinie zwischen der Basis der Ventrale und der Analmündung ist bei der Mehrzahl der von uns untersuchten grösseren Individuen schwarzbraun.

Geophagus amoenus Cope aus dem Ambyiacu-Flusse fällt meines Erachtens mit *Geoph. (Mesops) taeniatus* Gthr. der Art nach zusammen. Die etwas grössere Anzahl der Schuppen am Rumpfe bei ersterem lässt sich vielleicht daraus erklären, dass Prof. Cope die auf die Basis der Caudale fallenden Schuppen der Seitenlinie mitzählte.

In der Zeichnung des Kopfes und Rumpfes (nicht aber der Caudale) hat *Geoph. taeniatus* viele Ähnlichkeit mit *Geoph. Agassizii.*

Das britische Museum besitzt nach Dr. Günther ein Exemplar dieser Art aus dem Flusse Cupai; in dem Wiener und Cam-

bridger Museum finden sich zahlreiche Individuen von 11 Linien bis zu 2 Zoll 2 Linien Länge aus dem Amazonenstrome bei Obidos, Teffé, Tabatinga und aus dem Flusse Tapajos vor.

D. 15—16/6—7; A, 3/6; L. lat. 22—24; L. tr. $\frac{2^1/_2}{\frac{1}{7.}}$

Subg. **Satanoperca** Gthr.

5. Art. ***Geophagus acuticeps*** Heck.

D. 12—14/11—12; A. 3/7 -8; L. lat. 27—30 (bis zur Basis d. Caud.); L. tr. $\frac{4^1/_2}{\frac{1}{9-10.}}$

Bei jungen Individuen bis zu 2³/₄ Zoll Länge steht die Leibeshöhe der Kopflänge nach oder gleicht derselben und ist circa 3mal in der Körperlänge enthalten, bei alten dagegen übertrifft die Leibeshöhe die Kopflänge und ist kaum 2¹/₂mal in der Körperlänge begriffen.

In seltenen Fällen verdickt sich im höheren Alter der Hinterhauptskamm und springt höckerförmig nach aussen vor, wie dies ziemlich häufig bei *Geoph. surinamensis* der Fall ist.

Bei den Männchen verlängern sich der 3., 4. und 5. Gliederstrahl der Dorsale und der 2. und 3. in der Anale in Fäden, deren Spitzen häufig noch über den hinteren Rand der Schwanzflosse hinausreichen, während die Spitze des gleichfalls stark verlängerten ersten Gliederstrahles der Ventrale die Basis der Caudale berührt.

Bei älteren Männchen entwickelt sich zur Laichzeit sehr häufig ein kleiner, himmelblauer oder silberglänzender Fleck an der Basis jeder Rumpfschuppe.

Die blauen, schiefen Binden am Praeorbitale kommen gleichfalls nur bei Männchen deutlich zur Entwicklung.

Bei jungen Individuen ziehen 7—8 ziemlich breite, braune Querbinden von der Rückenlinie bis zur Höhenmitte des Rumpfes herab, verschwinden aber im höheren Alter in der Regel ganz oder doch theilweise.

An der Seite des Rumpfes liegen mit Einschluss des Schwanzfleckes 4 grosse rundliche, tiefbraune Flecken längs der Mitte der Körperhöhe am unteren Ende einiger Querbinden. Der zweite dieser Flecken ist am grössten und nimmt die Länge von 3—4 Schuppen ein; seine Höhe ist verschieden und deckt 1—2 Schuppen.

Ich finde diese Flecken bei sämmtlichen Exemplaren, welche ich in Cambridge zu untersuchen Gelegenheit hatte, ausnahmslos vor; nur werden sie im höheren Alter zuweilen undeutlich. Auch bei dem typischen, fast ganz entfärbten Exemplare der Wiener Sammlung sind noch Spuren dieser 4 Rumpfflecken zu erkennen.

Die Höhe des Praeorbitale steht bei Individuen von $2^2/_3$ Zoll Länge der Länge des Auges ein wenig nach, und übertrifft letztere bei alten Exemplaren sehr bedeutend. Die Wangen sind dicht beschuppt, die Schuppen bilden 6—7 Reihen. Bei wohlerhaltenen Exemplaren ist der Kiemendeckel vollkommen beschuppt, doch löst sich die zarte Haut mit den daraufliegenden Schuppen sehr leicht ab und es erscheint dann der Kiemendeckel als schuppenlos und hellglänzend.

Diese Art wurde während der Thayer-Expedition in zahlreichen Exemplaren gesammelt, und zwar im Amazonenstrome bei Teffé, Obidos, Coary, Villa bella, Cudajas, Fonteboa, Tonantins, Serpa, Jatuarana, Uerandaba, in den Flüssen Rio Trombetas, Tapajos, Rio negro, Hyutay, Tajapuru, in den Seen Hyanuary, José Assù etc.

6. Art. *Geophagus daemon* Heck.

D. 13—14/14—12; A. 3/8; L. lat. 31—33; L. tr. $\frac{4^1/_2-5}{\frac{1}{9-11}}$ (bis z. V.).

Auch bei den Männchen dieser Art sind einige Gliederstrahlen in der Dorsale und Anale und der erste gegliederte Ventralstrahl so bedeutend fadenförmig verlängert wie bei *G. acuticeps*.

Am hinteren Ende des unteren Astes der Seitenlinie liegt normal kein schwarzer Fleck, wie Heckel angibt, sondern es dehnt sich nur zuweilen der Ocellfleck an der Basis der oberen

Caudalstrahlen bedeutend der Höhe nach aus und schnürt sich theilweise in 2 Flecken ab, von denen der untere nicht scharf abgegrenzt ist und die letzte Schuppe des hinteren Astes der Seitenlinie streift.

Häufig fehlt dem Caudalflecke die helle Umrandung bei jüngeren Exemplaren, selten bei alten.

Der grosse Fleck an den Seiten des Rumpfes über der Mitte der Leibeshöhe kommt nur selten gar nicht zur Entwicklung, der Fleck auf der Caudale aber scheint nie zu fehlen.

Bei älteren Individuen ist die Leibeshöhe durchschnittlich 2½mal, bei kleinen Exemplaren nahezu 3mal in der Körperlänge enthalten. Bei ersteren erreicht die Höhe des Praeorbitale mehr als 1½ Augenlängen und übertrifft selbst bei Exemplaren von kaum 3 Zoll Länge noch ein wenig einen Augendiameter.

Der Kiemendeckel ist bei wohlerhaltenen Exemplaren vollkommen beschuppt.

Die Wangenschuppen liegen in der Regel in 8—9 Reihen, zuweilen in 6—7, selten in 10 Reihen.

Die Länge des Kopfes ist bei kleinen Individuen von 2½ bis 3 Zoll Länge nur wenig mehr als 2½mal, bei älteren von 5—6½ Zoll Länge nahezu 3mal in der Körperlänge enthalten.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 20—21 Schuppen, der untere 14—15 am Rumpfe und 2—3 Schuppen auf der Caudale.

Zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und dem oberen Aste der Seitenlinie liegen 4½ horizontale Schuppenreihen, zwischen letzterem und der Insertion der Ventrale 11 Schuppen in einer verticalen Reihe.

Die Zahl der Dorsalstacheln beträgt in der Regel 13—14, die der Gliederstrahlen in derselben Flosse 14—13, nur bei einem Exemplare aus dem See Hyanuary enthält die Dorsale 15 Stacheln und 12 Gliederstrahlen.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist 11 Zoll lang.

Fundorte: Amazonenstrom bei Teffé, Obidos, ferner Jatuarana und Uerandnba; Lago maximo, Alexo, Hyanuary; Rio negro, Rio Madeira bei Maues, Rio Trombetas.

7. Art. *Geophagus pappatera* Heck.

Diese Art gehört gegenwärtig noch zu den grössten Seltenheiten in den Museen Europas sowie Amerikas und wurde während der Thayer-Expedition nicht gefunden. Natterer entdeckte sie zuerst im Rio Guaporé; nach Richard Schomburgk kommt sie häufig im See Amucu und in den Sümpfen der Savanne von Britisch-Guiana vor, wie Joh. Müller und Troschel erwähnen.

8. Art. *Geophagus jurupari* Heck.

Syn. adde: *Geophagus leucostictus* J. Müll. und Trosch., in Rich. Schomburgk's Reisen in Britisch-Guiana, Bd. III, pag. 625.
Satanoperca (?) *leucosticta* Gthr., Catal. Fish. Brit. Museum IV. p. 314.
Satanoperca macrolepis Gthr. l. c. p. 314.

D. 14—16/9—10; A. 3/6—7; L. lat. 28—30; L. transv. $\frac{3^1/_2-4}{\frac{1}{9-10}}$.

Nach der bedeutenden Anzahl der Individuen und der Localitäten zu schliessen, in welchen *Geophagus jurupari* während der Thayer-Expedition gesammelt wurde, scheint diese Art mit *Geophagus surinamensis* eine der gemeinsten Chromiden-Arten im Stromgebiete des Rio das Amazonas, sowie auch in Britisch-Guiana zu sein.

Die Wangenschuppen bilden in der Regel 6—7, selten nur 5 Reihen, und zwar sowohl bei alten wie bei jungen Exemplaren. Bei jungen Individuen ist die unterste 6. dieser Schuppenreihen, wenn vorhanden, in der Regel nur sehr unvollständig entwickelt.

Die Breite der Stirne, sowie die Höhe des Praeorbitales nimmt mit dem Alter bedeutend zu.

Die Leibeshöhe ist bei alten Individuen $2^1/_2$- fast $2^2/_3$mal, bei jungen Exemplaren $2^1/_3$—$2^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Kieferzähne sind sehr zart und fein und bilden nur ganz vorne mehrere Reihen; bei alten Individuen liegt nicht selten im Zwischen- wie im Unterkiefer nur eine einzige Zahnreihe.

Die Zahl der Dorsalstacheln schwankt zwischen 14—16.

Die Höhe des letzten Dorsalstachels ist in der Regel 2mal, die des letzten Analstachels etwas mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten. Die Stacheln der Dorsale sowie der Anale sind sehr kräftig.

Der 3. bis 5. Gliederstrahl der Dorsale sind bei alten Männchen in lange Fäden ausgezogen, von denen der längste, in der Regel der 5., mit seiner Spitze nicht selten noch über den hinteren Rand der Schwanzflosse reicht.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt in der Regel 19—20, der untere 11 Schuppen am Rumpfe und 2 auf der Caudale.

Wie bei *Geophagus acuticeps* sind bei Männchen Kopf, Rumpf und selbst die Schwanzflosse mehr oder minder dicht mit himmelblauen oder silberglänzenden Punkten oder Flecken von grösserer oder geringerer Ausdehnung geziert und die hellen Wangenflecken zuweilen von einem braunen Ringe umgeben oder durch einen braunen Zwischenraum von einander getrennt.

Bei vielen alten Exemplaren unserer Sammlung glänzt die zarte Hautschichte an der Basis der mittleren Rumpfschuppen silberig und nur längs der 2—3 oberen Schuppenreihen des Rumpfes, an den Seiten des Kopfes und auf der Schwanzflosse liegen ziemlich grosse, blaue oder silberglänzende Punkte oder Fleckchen. Derartig gezeichnete (männliche) Individuen von *Geoph. jurupari* wurden von J. Müller und Troschel l. c. als *Geoph. leucostictus* beschrieben.

Zuweilen liegt auf der Mitte jeder Schuppe der mittleren horizontalen Schuppenreihen des Rumpfes ein brauner Fleck, der zuweilen eine keilförmige Gestalt annimmt, indem der obere und untere Rand des Fleckes nach vorne convergirt. Die 3 braunen Stirnbinden sind häufig nur sehr schwach (bei Weingeist-Exemplaren) angedeutet oder fehlen gänzlich oder theilweise.

Fundorte dieser Art: Amazonenstrom bei Tabatinga, Tonantins, Fonteboa, Cudajas (oder Codajas), Obidos, Santarem, Coary, Serpa, Teffé, Gurupa, Para; Rio Trombetas, Rio negro bei Manaos, Rio Xingu bei Porto do Moz, Rio Hyutay, Hyavary oder Javary, welcher die Grenze zwischen Brasilien und Peru bildet, Rio Ambyiacu im Peruanischen

ferner See Amucu und Sümpfe der Savanne in Britisch-Guiana nach Rich. Schomburgk.

Note: *Geophagus badiipinnis* Cope scheint, nach der Körperform, nach der Zahl der Flossenstrahlen in der Dorsale und der Anale, insbesondere nach der Grösse der Brustflossen und der so auffälligen Streifung der Dorsale und Anale zu schliessen, eine Chaetobranchus-Art, nicht aber ein *Geophagus* zu sein, und dürfte höchst wahrscheinlich mit *Chaetobr. flavescens* zusammenfallen (s. die nachfolgende Beschreibung dieser Art).

Chromys lapidifera Cast. l. c. p. 16, pl. XII., Fig. 1, gehört meines Erachtens zweifellos in die Gattung *Geophagus (Satanoperca)* und ist sehr nahe verwandt mit *Geophagus acuticeps* Heck., während sie Dr. Günther für eine Acara-Art zu halten scheint (s. Cat. Fish. Brit. Mus., pag. 276, Note).

Satanoperca macrolepis Gthr. ist nach einem schlecht erhaltenen und 2 ausgestopften Exemplaren beschrieben, bei welchen die Schuppen am Kiemendeckel sich theilweise abgelöst hatten. Im Uebrigen kann ich keine charakteristischen Unterschiede zwischen *G. jurupari* und *Sat. macrolepis* finden, da die Zahl der Schuppen längs der Mitte der Körperseiten bei erstgenannter nicht constant ist und daher auf das Vorkommen von angeblich nur 27 Schuppen bei *Sat. macrolepis* kein besonderes Gewicht gelegt werden dürfte.

Subg. **Geophagus** (Gthr.).

9. Art. *Geophagus surinamensis* sp. Bloch, Heck.

Syn. adde: *Chromis proxima* Casteln., Anim. nouv. ou rares de l'Amér. du Sud, pag. 14, pl. VII., fig. 1.
Satanoperca proxima Gthr. Catal. IV., pag. 314.

Nicht nur in den Umrissen der Körpergestalt, sondern auch in der Beschuppungsweise der Dorsale und der Anale zeigen sich bei dieser weit verbreiteten Art sehr viele Verschiedenheiten, welche nur theilweise mit dem Alter und Geschlechte in Verbindung gebracht werden können.

Bei jungen Individuen bis zu 2½ Zoll Länge ist der Kopf stets stark zugespitzt (seltener auch bei völlig erwachsenen Exemplaren); die obere Profillinie des Kopfes ist ferner nahezu ungekrümmt und steigt steil bis zum Nacken an; Dorsale und Anale zeigen endlich ausnahmslos noch keine Spuren von Schuppen

und das Auge fällt genau in die Mitte der Kopflänge oder noch ein wenig vor diese.

Häufig findet man auch bei grösseren Exemplaren bis zu $5^{1}/_{2}$ Zoll Länge keine Spuren von Schuppen auf der Rücken- und Afterflosse oder es liegt nur eine kurze Schuppenreihe zwischen je 2 Stacheln und Strahlen der Dorsale und zwischen je 2 Gliederstrahlen der Anale.

Die Anale ist übrigens viel häufiger vollkommen schuppenlos als die Dorsale.

Die Schuppen auf diesen beiden Flossen entwickeln sich auf einer Hautfalte, die schon bei sehr kleinen Individuen deutlich sichtbar ist und sich an den hinteren Rand jedes Strahles anlegt.

Bei alten Männchen ist die Pectorale sehr lang und fällt mit ihrer horizontal zurückgelegten Spitze in verticaler Richtung über die Basis des 2. oder 3. gegliederten Analstrahles, und der fadenförmig verlängerte erste Gliederstrahl der Ventrale reicht bei denselben über das hintere Ende der Analflossenbasis, zuweilen noch über den Beginn der Caudale hinaus. Die mittleren Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale dagegen entwickeln sich bei dieser Art nicht so bedeutend in die Länge, wie bei den meisten übrigen Geophagus-Arten.

Das Profil der Stirne und des Hinterhauptes ist ferner bei alten Männchen stark bogenförmig gekrümmt und springt zuweilen höckerförmig vor. Der schwärzliche Seitenfleck ist bei eben denselben in der Regel sehr gross und nimmt nicht selten die Höhe von 5 Schuppenreihen ein; die braune Querbinde an den Seiten des Kopfes endlich ist bei Männchen in der Regel intensiver gefärbt als bei Weibchen.

Bei jungen Individuen bis zu $5^{1}/_{2}$ Zoll Länge ziehen 5 dunkle Querbinden von der Basis der Dorsale schief nach hinten bis gegen den Bauchrand, sind jedoch nie sehr scharf abgegrenzt und verschwinden in vorgerückterem Alter vollständig.

Die Leibeshöhe ist bei sehr alten Individuen circa $2^{1}/_{2}$mal, bei Exemplaren von $5^{1}/_{2}$—7 Zoll Länge durchschnittlich $2^{2}/_{5}$- bis $2^{3}/_{5}$mal, bei jüngeren Individuen von 2—3 Zoll Länge $2^{1}/_{2}$-nahezu 3mal, die Kopflänge stets 3—$3^{1}/_{3}$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Höhe des Praeorbitale ist nur bei sehr kleinen Exemplaren geringer als die Länge des Auges und gleicht bei alten Individuen 1½ Augenlängen.

Der hintere Rand der Caudale ist vertical abgestutzt oder schwach concav und wird von den Spitzen der oberen Randstrahlen überragt.

Die Schuppen auf den Wangen bilden in der Regel 5 bis 6 Reihen, deren Länge sehr verschieden ist. Die oberen Reihen enthalten nämlich bald nur 3—5, bald 8—9 Schuppen.

Das Randstück des Vordeckels ist stets schuppenlos, der Vordeckelwinkel abgerundet, der aufsteigende Rand 2mal so lang wie der untere.

Die Mundspalte ist von geringerer Länge, bald mehr, bald minder zusammengedrückt, die Unterlippe vorne unterbrochen.

Die Kieferzähne sind klein und zart und bilden nur eine schmale Binde.

Der Seitenfleck, über der Mitte der Rumpfhöhe gelegen, ist häufig nur sehr schwach angedeutet; die Dorsale bald deutlich gefleckt, bald einfärbig.

Die braunen Binden auf der Caudale scheinen niemals zu fehlen. Bei jungen Exemplaren laufen sie quer über die Höhe der Schwanzflosse; bei älteren fliessen sie zuweilen zusammen und bilden ein Maschennetz, in welchem hellgraue Flecken liegen, oder sie sind winkelförmig gebrochen und convergiren nach hinten oder auch nach vorne.

Die Caudale ist schon bei sehr jungen Individuen an der Basis und an den Rändern beschuppt, bei alten ist nur der Raum zwischen den 2—3 mittleren Caudalstrahlen schuppenlos.

Die beiden Äste der Seitenlinie auf der Caudale, welche mit dem hinteren Rumpfaste der *Linea lateralis* in keinem äusserlich sichtbaren Zusammenhange sehen, sind bei dieser Art sehr deutlich entwickelt.

$$\text{D. } 17\text{—}19/11\text{—}13;\quad \text{A. } 3/8\text{—}9,\quad \text{L. lat. } 35;\quad \text{L. tr. } \frac{\frac{6\text{—}8}{1}}{11\text{—}12.}$$

Chromis proxima Cast. ist ein altes Männchen von *Geophagus surinamensis* und enthält, nach der Abbildung zu schliessen, 18, nicht aber 16 Stacheln, wie Castelnau im Texte angibt.

Irriger Weise hält derselbe *Centrarchus cychla* Schomb. (eine Heros-Art) nahe verwandt mit *Geoph. surinamensis*.

Fundorte dieser Art innerhalb der Grenzen Brasiliens: Amazonenstrom bei Pará, Gurupa, Villa bella, Obidos, Tabatinga, Montalegre, Teffé, Coary, Fonteboa, Santarem, Tonantins; See Alexo, Jose Assú, Hyanuary, Maximo; Rio negro, Iça, Xingu, Trombetas, Madeira, Guapore, Tocantins bei Cameta, Hyutay, Tapajos.

Nach Castelnau kommt *Geophagus surinamensis* im Ucayale, nach Rich. Schomburgk in dem See Tapacuma, Capoye und Amucu, sowie in den in der Savanne befindlichen Sümpfen von Britisch-Guiana häufig vor.

Gatt. **Saraca** n. g.

Char. Körperform sehr gestreckt; Anhang am vorderen Kiemenbogen wie bei *Geophagus*. Gliederstrahliger Theil der Dorsale viel stärker entwickelt als der stachelige. Anale bei der einzigen bisher bekannten Art mit 3 Stacheln. Schuppen ziemlich gross. Vordeckel glattrandig.

Art. ***Saraca opercularis*** n. sp.

Char. Leibeshöhe $3^2/_3$—4mal in der Körperlänge enthalten; Dorsale mit 7—8 Stacheln und 14—15 Gliederstrahlen. 29—30 Schuppen längs der Mitte des Rumpfes bis zur Caudale. Unterlippe in der Mitte unterbrochen. 4 Schuppenreihen auf den Wangen. Oberer Randstrahl der Caudale bei den Männchen fadenförmig verlängert. Ein grosser dunkler Fleck auf dem mittleren unbeschuppten Theile des Kiemendeckels, ein kleinerer an der Basis der Schwanzflosse. Eine Reihe schwach ausgeprägter bräunlicher Flecken längs der Höhenmitte des Rumpfes. Zwischenkiefer vorstreckbar, mit langen Stielen.

D. 7—8/13—14; A. 3/7; L. lat. 29—30; L. tr. $\frac{2}{\frac{1}{7}}$.

Beschreibung.

Von dieser eigenthümlichen Art liegen mir nur kleine Exemplare bis zu 2 Zoll 2 Linien Länge vor.

Die Körpergestalt ist gestreckt; die grösste Leibeshöhe fällt unter die ersten Stacheln der Dorsale und ist $3^2/_3$- nahezu 4mal, die geringste Körperhöhe am Schwanzstiele $8^2/_3$—9mal in der Körperlänge enthalten. Die Kopflänge beträgt durchschnittlich ein Drittel der Körperlänge.

Die obere Profillinie des Kopfes ist schwach gebogen, die Stirne querüber flach und ziemlich breit, der Unterkiefer ein wenig vorspringend.

Die Mundspalte steigt nach vorne an; der Oberkiefer liegt bei geschlossenem Munde unter dem Praeorbitale und sein hinteres Ende fällt in eine Verticallinie mit dem vorderen Augenrande.

Der Zwischenkiefer ist weit vorstreckbar, da er mit langen Stielen versehen ist, die bei geschlossenem Munde bis zur Mitte der Stirne reichen.

Die Länge der Stiele ist etwas mehr als 2—$2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Kieferzähne der äusseren Reihe sind ein wenig grösser und stärker als die der inneren Reihen.

Das Praeorbitale ist 4eckig, schief gestellt, bedeutend länger als hoch; die Länge desselben steht der des Auges ein wenig nach und übertrifft an Höhe die Hälfte des letzteren nur unbedeutend.

Die Länge des Auges ist circa $3^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten und der Schnauzenlänge gleich; die Stirnbreite beträgt $^2/_3$ der Augenlänge.

Die Stirne ist schuppenlos. Die Wangenschuppen liegen wie die Schuppen am Hinterhaupte und am Nacken unter der Haut halb verborgen und bilden 4 horizontale Reihen.

Der untere und hintere Rand des Vordeckels stossen unter einem rechten Winkel zusammen, dessen Spitze abgerundet ist und nicht nach hinten vorspringt. Beide Ränder sind glatt, zahnlos.



Der Kiemendeckel ist vollständig beschuppt, doch fallen die Schuppen bei Weingeistexemplaren sehr häufig vollständig ab.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung über dem hinteren Ende des Kiemendeckels. Die Stacheln derselben sind unter sich nahezu gleich lang und die Höhe des ersten wie des letzten ist circa $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Die Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale nehmen bis zum drittletzten allmälig an Höhe zu und reichen mit ihrer äussersten Spitze bis zur Basis der Schwanzflosse.

Die Stacheln der Anale sind an Stärke jenen der Dorsale gleich und nehmen bis zum drittletzten ziemlich rasch an Höhe zu.

Die Länge des Schwanzstieles ist bedeutend und beträgt circa $^1/_4$ der Körperlänge, die Höhe desselben aber ist gering.

Die Schwanzflosse ist am hinteren Rande schwach concav. Die Caudallappen sind gerundet, der obere verlängert sich bei Männchen in einen Faden, der nicht selten ebenso lang wie die eigentliche Flosse ist.

Die Ventrale ist unter der Pectorale eingelenkt, der erste Gliederstrahl bei den Männchen in einen längeren Faden ausgezogen als bei den Weibchen, dessen Spitze bei ersteren über das Ende der Analbasis hinausreicht.

Die Grundfarbe des Körpers ist bei Weingeistexemplaren hell gelbbraun, der vordere Rand der Dorsale, zuweilen auch der obere Rand des stacheligen Theiles derselben Flosse schwärzlich.

Der Caudalfleck ist häufig nur schwach angedeutet und klein, zuweilen aber sehr gross und intensiv gefärbt. Der grosse dunkle, metallisch glänzende Fleck am Kiemendeckel fehlt bei keinem der von uns untersuchten Exemplare. Die grossen Flecken am Rumpfe sind in der Regel stark verschwommen und fehlen theilweise bei mehreren Exemplaren unserer Sammlung.

Die Caudale ist undeutlich hell und dunkel gefleckt und am basalen Theile mit Schuppen bedeckt.

Die Schuppen am Kopfe und Nacken sind cycloid, die übrigen Rumpfschuppen am freien Rande fein und dicht gezähnt.

Die Seitenlinie ist unterbrochen, nicht deutlich entwickelt und in der Regel nur durch kleine Poren angedeutet.

Fundorte: See Saraca und Ausstände des Amazonenstromes bei Villa bella.

Gatt. **Chaetobranchus** Heck.

Auch diese Gattung liesse sich nach der Zahl der Analstacheln in 2 Genera spalten. Während *Chaetobranchus flavescens* nur 3 Analstacheln besitzt, beträgt die Zahl der letzteren bei *Ch. orbicularis m.* sechs.

A. Arten mit 3 Analstacheln.

1. Art. *Chaetobranchus flavescens* Heck.

Syn. *Chaetobranchus brunneus* Heck. l. c. pag. 405.
„ *robustus* Gthr. l. c. pag. 310.
? Chromys ucayalensis Casteln. l. c. p. 15, pl. VI, fig. 2 (femina, adult.).
? Geophagus badiipinnis Cope, Proc. Acad. Nat. Scienc. Philad. 1872, pag. 251, pl. XI, fig. 1 (juv.).

D. 13/13—14; A. 3/11—12; L. lat. 25—27; L. tr. $\frac{3^1/_2}{\frac{1}{10-11}}$

Eigenthümlicher Weise hat Heckel in seiner Abhandlung über die Labroiden (Chromiden) Brasiliens jede Art nur nach einem einzigen Exemplare beschrieben, selbst wenn ihm mehrere Individuen einer Art zu Gebote standen. Ich habe nun neuerdings die Chromiden-Typen des Wiener Museums genau untersucht und fand, dass nur bei einem einzigen der von Heckel selbst als *Ch. flavescens* etiquettirten Exemplare die Leibeshöhe die Hälfte der Körperlänge erreicht, bei den 3 übrigen Exemplaren ist sie $2^1/_3$—$2^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten und die Zahl der Schuppen längs der Mitte der Rumpfhöhe beträgt 25—26.

Bei dem typischen Exemplare von *Ch. brunneus* Heck. ist die Leibeshöhe nicht $2^2/_3$mal, sondern nur ganz unbedeutend mehr als $2^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten und bei den zahlreichen Exemplaren, welche während der Thayer-Expedition gesammelt wurden, finde ich bei völliger Uebereinstimmung in der Zahl der Schuppen am Rumpfe und auf den Wangen, in der Zahl und Höhe der Flossenstrahlen, in der Zeichnung des Körpers die Leibeshöhe fast bei jedem Exemplare ein wenig

von den übrigen abweichend und die Mitte haltend zwischen *Chaetobr. flavescens* und *Ch. brunneus.*

Die Leibeshöhe ist nämlich bei Exemplaren von 8—$9^1/_2$ Zoll Länge $2^1/_5$mal, etwas mehr als $2^1/_5$mal, $2^3/_8$mal, $2^4/_{11}$mal, $2^2/_5$mal, $2^3/_7$mal, genau $2^1/_3$mal, $2^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

Bei kleinen Individuen von $4^1/_3$—$5^1/_2$ Zoll Länge ist die relative Körperhöhe in der Regel bedeutender als bei alten und 2—$2^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten.

Überdies ist bei den Männchen überhaupt der Rumpf etwas stärker comprimirt und ein wenig höher als bei den Weibchen.

Bei den Männchen verlängern sich die mittleren Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale in lange Fäden, die zuweilen noch über den hinteren, stark abgerundeten Rand der Caudale hinausreichen.

Nur bei alten Exemplaren gleicht die Höhe des Praeorbitale der Länge eines Auges.

Die Caudale ist bei wohlerhaltenen Exemplaren vollständig beschuppt, die Basis der Dorsale und Anale schuppenlos.

Die Pectorale übertrifft den Kopf an Länge.

Die Zahl der Schuppenreihen auf den Wangen beträgt 5—6.

Die Kieferzähne bilden in der Regel nur 2—3 Reihen und sind klein und zahlreich; die Zähne der äusseren Reihe sind etwas stärker als die übrigen.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 17—18, der untere 9—10 Schuppen am Rumpfe und 2 auf der Schwanzflosse.

Chromys ucayalensis Casteln. ist meines Erachtens zweifellos eine Chaetobranchus-Art und fällt höchst wahrscheinlich mit *Chaetob. flavescens* zusammen. Leider steht die ganz ungenügende Beschreibung der Art im Widerspruche mit der Abbildung, welche ich für nahezu gelungen halten möchte.

Geophagus badiipinnis Cope scheint ein junger *Ch. flavescens* zu sein; stimmt wenigstens in der Zahl der Stacheln und Gliederstrahlen in der Dorsale und Anale, in der Zeichnung dieser Flossen, in der Zahl der Schuppen, in der Körperform genau mit letztgenannter Art überein.

Fundorte dieser Art: Amazonenstrom bei Cudajas, Santarem, Villa bella, Coary, Teffé, Gurupa; Rio Xingu, Hyutay, Rio negro und Guaporé, Hyavary, See Hyanuary.

Nach Rich. Schomburgk kommt *Chaetobranchus flavescens* auch in dem See Amucu und in den Sümpfen der Savanne von Britisch-Guiana vor.

2. Art. *Chaetobranchus semifasciatus* n. sp.

Char. Körpergestalt ziemlich gedrungen, Leibeshöhe $1\frac{6}{7}$- bis 2mal, Kopflänge $2\frac{2}{5}$—$2\frac{3}{4}$mal in der Körperlänge enthalten. 4—5 Schuppenreihen auf den Wangen, 28 bis 29 Schuppen längs der Höhenmitte des Rumpfes, 5 bis 6 Schuppen über, 10—11 Schuppen unter der Seitenlinie. Dorsale und Anale nicht beschuppt.

4 breite dunkle Querbinden in der oberen Rumpfhälfte, ein schwarzer Fleck vor der Basis der oberen Caudalstrahlen mit heller Umrandung. Dorsale, Caudale und Anale abwechselnd hell und dunkel gebändert.

D. 13—14/15—14; A. 3/14—15; L. lat. 28—29; L. tr. $\frac{5-6}{\frac{1}{10-11}}$.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich rasch, fast in gerader Richtung bis zum Hinterhaupte und ist nur zuweilen in der Augengegend ein wenig eingedrückt.

Die Rückenlinie ist bei jüngeren Individuen bis zu $7\frac{1}{2}$ Zoll Länge stark bogenförmig gerundet, bei älteren nur mässig gekrümmt, da das Hinterhaupt sich rascher erhebt.

Die untere Profillinie des Körpers beschreibt von der Kinnspitze bis zum hinteren Basisende der Anale stets einen schwächer gerundeten Bogen als die Rückenlinie.

Bei jüngeren Exemplaren ist die grösste Leibeshöhe $1\frac{6}{7}$mal, bei alten genau oder ein wenig mehr als 2mal, die Kopflänge $2\frac{2}{5}$—$2\frac{3}{4}$mal in der Leibeshöhe enthalten.

Die Mundspalte ist ziemlich lang, nach vorne ansteigend, und der Unterkiefer überragt den Zwischenkiefer nicht bedeutend. Die Unterlippe ist in der Mitte nicht unterbrochen.



Das hintere Ende des Oberkiefers, welcher bei geschlossenem Munde ganz vom Praeorbitale überdeckt wird, fällt in verticaler Richtung hinter den vorderen Augenrand.

Die Länge der Mundspalte, bis zu den Mundwinkeln gerechnet, beträgt bei jüngeren Individuen etwas mehr als $^1/_3$, bei älteren genau $^1/_3$ der Kopflänge; die Mundbreite dagegen ist bei ersteren 4mal, bei letzteren $3^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Der Augendiameter gleicht $^1/_5$ der Kopflänge, die Stirnbreite ist $2^2/_3$—$2^3/_5$mal, die Schnauzenlänge unbedeutend mehr als 3mal in der Kopflänge begriffen.

Im Unterkiefer stehen die Zähne vorne in 3, seitlich in 2 Reihen, im Zwischenkiefer durchschnittlich in 2 Reihen.

Die Zähne sind sehr klein, äusserst zart und spitz, die der äusseren Reihe nur ganz unbedeutend grösser als die der übrigen Reihen.

Das Praeorbitale ist nicht sehr stark entwickelt, nimmt mit dem Alter an Höhe zu und ist nur bei sehr alten Individuen ein wenig höher als lang. Die Höhe dieses Knochens erreicht die Länge eines Auges erst bei völlig erwachsenen Exemplaren von 11 Zoll Länge und darüber.

Bis zur Höhe des Mundwinkels liegen 4—5 Reihen ziemlich kleiner Schuppen auf den Wangen; unter der Höhe desselben entwickeln sich hauptsächlich bei jüngeren Individuen noch 1—2 Schuppenreihen, bei sehr alten Individuen liegen daselbst in der Regel nur 1—3 Schuppen. Die Wangenschuppen reichen nach vorne bis zum Praeoculare.

Der hintere oder aufsteigende Rand des Vordeckels ist etwas schief nach hinten und unten geneigt und wird von dem gerundeten Winkel überragt.

Das breite untere Randstück des Vordeckels ist schuppenlos.

Die Schuppen am Deckel, Unter- und Zwischendeckel sind bedeutend grösser als die Wangenschuppen.

Die Dorsalstacheln sind sehr kräftig und erheben sich rasch vom ersten bis zum vierten, von diesem nur wenig bis zum letzten, dessen Höhe $2^3/_4$—3mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Analstacheln sind stärker als die Stacheln der Dorsale und der dritte letzte ist ebenso hoch, wie der letzte Dorsalstachel.

Der fadenförmig verlängerte erste Ventralstrahl reicht zurückgelegt mit seiner Spitze bis zum letzten Analstachel.

Die mittleren Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale sind je nach dem Alter und Geschlechte mehr oder minder bedeutend verlängert und die längsten Strahlen der Anale reichen in der Regel etwas weiter zurück als die der Rückenflosse.

Die Caudale ist am hinteren Rande mässig convex und vollständig mit Schuppen umhüllt.

Die Basis der Dorsal- und Analstrahlen ist bei keinem der von mir untersuchten Exemplare beschuppt.

Die Pectorale ist durch ihre Länge ausgezeichnet, zugespitzt und circa 1 1/4 mal so lang wie der Kopf, während die Caudale letzterem an Länge nicht unbedeutend nachsteht.

Der obere Ast der Seitenlinie durchbohrt 17—19, der untere 15—16 Schuppen, von welchen die 2—3 letzten bereits auf der Basis der Schwanzflosse liegen.

Die grössten Rumpfschuppen liegen in der Höhenmitte der Körperseiten in der vorderen Hälfte der Rumpflänge.

Gegen die Basis der Dorsale, Anale und Caudale nehmen die Schuppen ziemlich rasch an Grösse ab.

Der grosse schwarze Caudalfleck an der Basis der oberen Caudalstrahlen löst sich zuweilen in 2—3 kleinere Flecke auf und ist stets mit einem silbergrauen Ringe umgeben.

Dorsale, Anale und Caudale sind mehr oder minder deutlich abwechselnd hell und dunkel gefleckt oder gebändert.

Vier schwärzliche, ziemlich breite, nach unten sich verschmälernde Querbinden ziehen von der Basis der Rückenflosse nahezu bis zur Mitte der Körperseiten herab und sind zuweilen nur sehr schwach angedeutet.

Von den Mundwinkeln läuft wie bei *Chaetobranchus flavescens* ein schwärzlich grauer Streif in horizontaler Richtung gegen den Winkel der Vordeckelleiste, fehlt aber, wie es scheint, den Weibchen.

Chaetobranchus semifasciatus dürfte unter den bis jetzt bekannten Chaetobranchus-Arten die bedeutendste Grösse erreichen. Das Wiener Museum besitzt Exemplare von 6 1/2 bis 11 1/2 Zoll Länge.



Die Fundorte dieser Art sind: Amazonenstrom bei Obidos, Cudajas, Teffé; Rio Iça; Lago Hyanuary und Saraca bei Silva.

B. Arten mit mehr als 3 Analstacheln *(Chaetobranchopsis m.)*.

3. Art. ***Chaetobranchus orbicularis*** n. sp.

Char. Rücken- und Bauchlinie stark bogenförmig gekrümmt, Leibeshöhe $1\frac{3}{5}$- nahezu $1\frac{3}{4}$mal, Kopflänge $2\frac{1}{2}$mal in der Körperlänge enthalten. Schuppen auf den Wangen in 3—4 Reihen. Stirne breit, Praeoculare von geringer Höhe. Gliederstrahliger Theil der Dorsale und der Anale stark beschuppt. Dorsale mit 15—16, Anale mit 6 Stacheln. Caudale am hinteren Rande mässig convex. Ein grosser dunkler Fleck an den Seiten des Rumpfes über der Mitte der Leibeshöhe.

D. 15—16/13; A. 3/13—16; L. lat. 26—28; L. tr. $\frac{4}{\frac{1}{10-11}}$.

Beschreibung.

In der Form des Körpers hat *Ch. orbicularis* einige Aehnlichkeit mit *Acara (Heros) spuria* und weicht überdies von *Ch. semifasciatus* und *Ch. flavescens* durch die bedeutende Zahl der Analstacheln ab.

Die Profillinie des Kopfes erhebt sich von der Schnauzenspitze ziemlich steil bis zum hinteren oberen Kopfende, ist in der Stirngegend eingedrückt und nur am Hinterhaupte schwach gebogen.

Die bogenförmig gekrümmte Rückenlinie erhebt sich bis zur Basis des 10. Dorsalstachels und senkt sich rascher längs der Basis der Gliederstrahlen der Dorsale zum Schwanzstiele herab, als sie am Nacken anstieg.

Etwas schwächer als die Rückenlinie ist die untere Profillinie des Körpers mit Ausnahme des vordersten Theiles gekrümmt. Der Schwanzstiel ist von sehr geringer Länge und sehr stark comprimirt.

Die grösste Rumpfhöhe ist nahezu $1^3/_4$—$1^3/_5$mal, die geringste am Schwanzstiele $5^2/_5$—$5^4/_5$mal, die Kopflänge circa $2^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

Die grösste Kopfbreite am Deckel gleicht der Hälfte der Kopflänge oder übertrifft sie ein wenig bei älteren Exemplaren.

Die Mundspalte ist von geringer Länge; sie erhebt sich rasch nach vorne, nimmt mit dem Alter an Breite zu und die Mundwinkel fallen ein wenig hinter den vorderen Augenrand.

Die Unterlippe ist in der Mitte nicht unterbrochen.

Die Kieferzähne sind sehr fein und spitz und bilden in beiden Kiefern nur eine sehr schmale Binde. Die Zähne der Aussenreihe sind unbedeutend grösser als die übrigen.

Die Schnauzenlänge steht der Länge des Anges nicht sehr bedeutend nach; der Augendiameter ist etwas mehr als $3^2/_3$-nahezu 4mal, die Stirnbreite $2^2/_3$—$2^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Das Praeorbitale ist von mässiger Grösse, stets länger als hoch und verschmälert sich mehr oder minder bedeutend nach hinten.

Die Höhe desselben übertrifft ein wenig die Hälfte eines Augendiameters; die Länge des Praeorbitale erreicht nahezu eine Augenlänge.

Die Wangenschuppen liegen in 3—4 Reihen und sind ziemlich gross.

Das untere breite Randstück des Vordeckels ist schuppenlos; der hintere aufsteigende Rand desselben ist stark nach hinten und unten geneigt, der Vordeckelwinkel bedeutend kleiner als ein rechter und an der Spitze stark abgestumpft.

Die breite Stirne ist querüber nur schwach gebogen, schuppenlos; die Schuppen am Deckel lösen sich leicht ab.

Die Stacheln der Rückenflosse nehmen ziemlich gleichförmig bis zum letzten an Höhe zu und erreichen an diesem etwas mehr als eine halbe Kopflänge.

Die Stacheln der Anale sind stärker als die der Dorsale; der erste Analstachel variirt bedeutend an Höhe, der letzte, 6., ist $1^2/_5$-, nahezu 2mal so lang wie der erste, und circa 2mal in der Kopflänge enthalten.

Der gliederstrahlige Theil der Dorsale und der Anale ist häufig bis zur Höhenmitte mit Schuppen überdeckt und sehr selten nur unmittelbar an der Basis beschuppt.

Die mittleren Gliederstrahlen dieser beiden Flossen ziehen sich bei Männchen in lange Fäden aus, deren Spitzen zuweilen über den hinteren Rand der Caudale hinausreichen.

Auch die Caudale ist bei den Männchen etwas länger als bei den Weibchen, doch stets ein wenig kürzer als der Kopf und vollständig bis zum hinteren, schwach convexen Rande mit Schuppen überdeckt, die sich aber zunächst den Strahlenspitzen leicht ablösen.

Die Pectorale ist wie bei den Chaetobranchus-Arten überhaupt stark entwickelt und durchschnittlich um eine halbe Augenlänge länger als der Kopf. Die Spitze des längsten Pectoralstrahles reicht bis in die Nähe des hinteren Basisendes der Anale.

Die Ventrale ist senkrecht unter der Basis des obersten Pectoralstrahles oder ein wenig vor dieser eingelenkt. Der erste fadenförmig verlängerte Gliederstrahl reicht mit seiner Spitze bis zur Basis der ersten Gliederstrahlen in der Anale.

4 Schuppen liegen zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und dem oberen Ast der Seitenlinie und 10—11 zwischen letzterer und der Einlenkungsstelle der Ventrale.

Der obere Ast der Seitenlinie, welcher mit der Rückenlinie nahezu parallel läuft, durchbohrt 18—20, der untere 6 bis 8 Schuppen am Rumpfe und 2—3 auf der Schwanzflosse.

Die Grundfarbe des Körpers ist in der Regel hellgrau.

Bei manchen Weingeistexemplaren ist die Mitte der meisten Rumpfschuppen braun, oder der hintere Rand der einzelnen Schuppen bräunlich und die Schuppenmitte goldgelb. Die Basis der Schuppen glänzt zuweilen silberfarben. Nur bei jungen Individuen bemerkt man Spuren von dunkeln verschwommenen Querbinden.

Die Dorsale und Caudale sind ihrer ganzen Ausdehnung nach, die Anale in der Regel nur am gliederstrahligen Theile abwechselnd hell und dunkel gefleckt oder gebändert.

Der grosse schwarzbraune, rundliche Seitenfleck liegt unmittelbar unter der 9.—10., zuweilen unter der 8.—12. Schuppe

des oberen Astes der Seitenlinie, ist aber zuweilen nur schwach angedeutet.

Chaetobr. orbicularis steht an Grösse den beiden früher angeführten Chaetobranchus-Arten, wie es scheint, sehr bedeutend nach. Das grösste der von uns untersuchten zahlreichen Exemplare ist 5 Zoll lang.

Fundort: Amazonenstrom bei Parà, Santarem, Gurupa, Rio Xingu bei Porto do Moz, Rio negro und R. Hyavary.

Gatt. **Pterophyllum** Heck.

1. Art. ***Pterophyllum scalare*** (sp. C. V.) Heck.

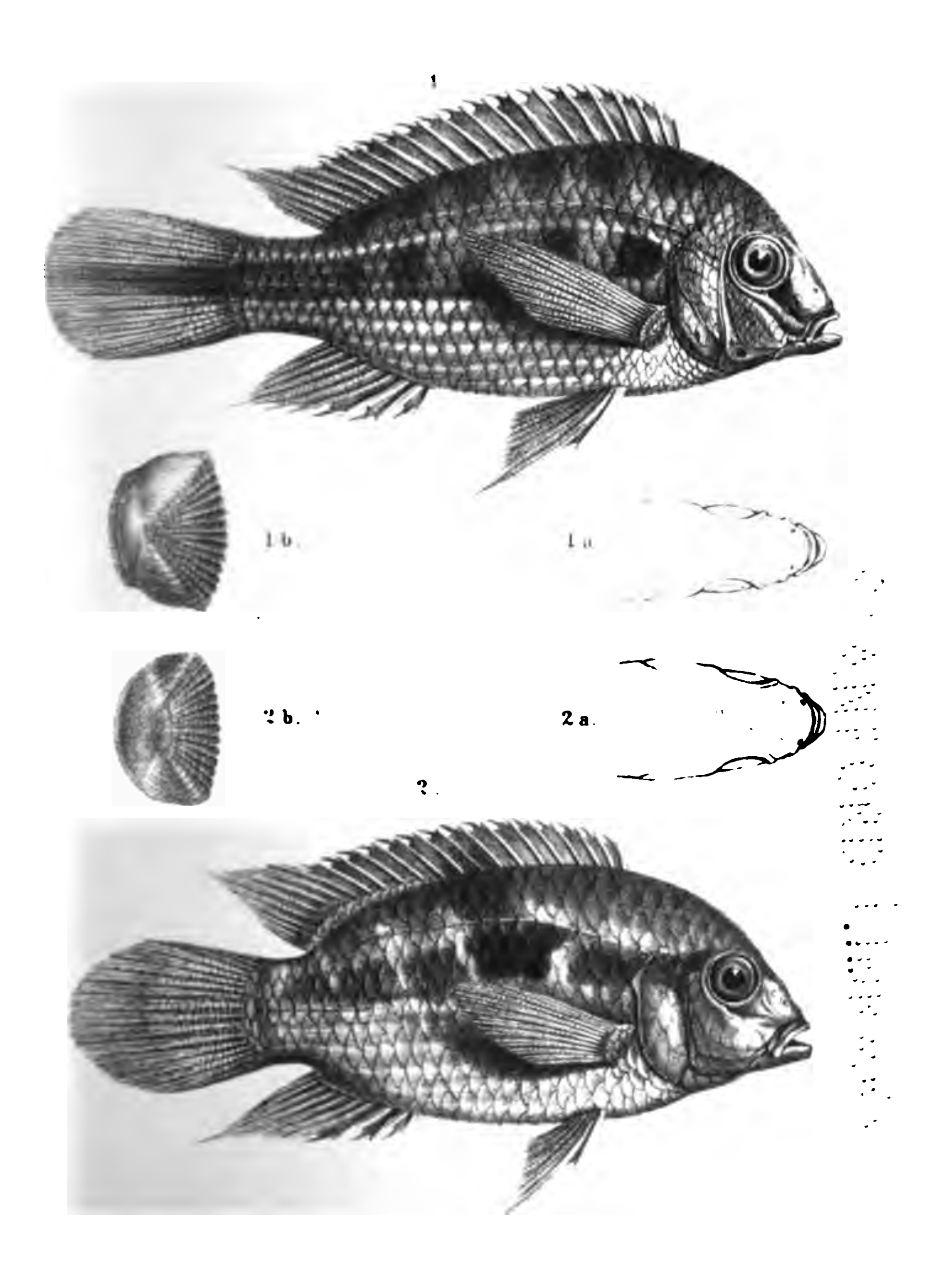
Diese in der Körperform an Platax erinnernde Chromiden-Gattung und Art erreicht mit Einschluss der Caudale, deren obere und untere Randstrahlen sich wahrscheinlich nur bei Männchen schwach fadenförmig verlängern, eine Länge von 5³/₄ Zoll.

Von den 5 Querbinden des Rumpfes (mit Ausschluss der Querbinde an der Basis der Schwanzflosse) erhalten sich bei alten Individuen nur 2 vollständig, die übrigen verschwinden ganz oder theilweise.

Die Dorsale enthält 10—13 Stacheln und 23—26 Gliederstrahlen, die Anale 6 Stacheln und 26—28 Gliederstrahlen.

Vulgärname: Piráquenána in Teffé.

Pterophyllum scalare ist eine der gemeinsten Chromiden-Arten des Amazonenstromes und seiner Nebenflüsse. Sie wurde während der Thayer-Expedition in Unzahl im Amazonenstrome bei Santarem, Montalegre, Villa bella, Obidos, Coary, Teranduba, Tonantins, Tabatinga, im Flusse Hyutay, Xingu, im See Manacapuru und Lago maximo, von Castelnau bei Para, von John Hauxwell im Ambyiacu-Flusse (Peru), von Natterer in einem Waldbache in der Nähe von Barra do Rio negro gesammelt.



Ed. Schönn u. d. Nat. gez. u. lith. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

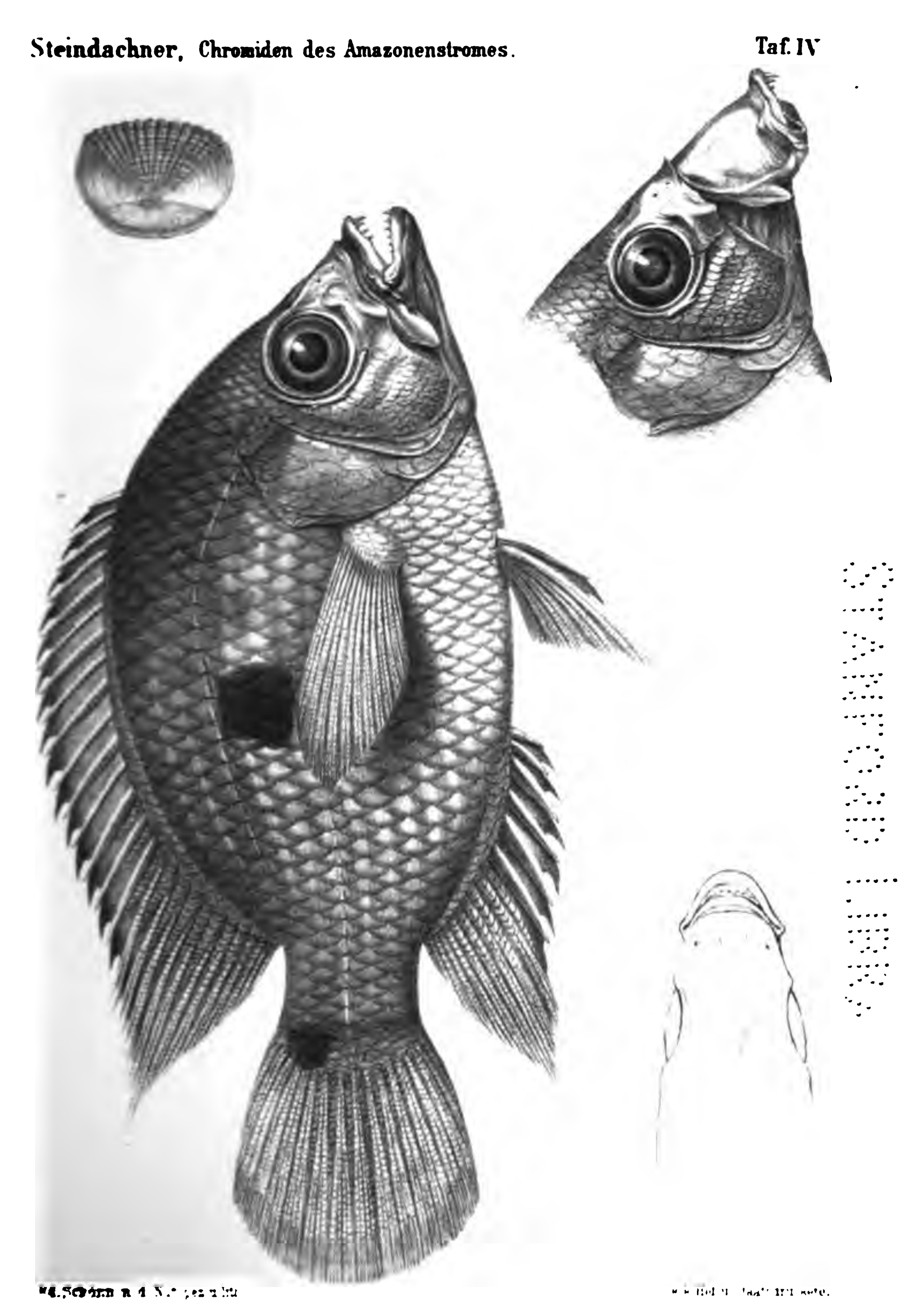


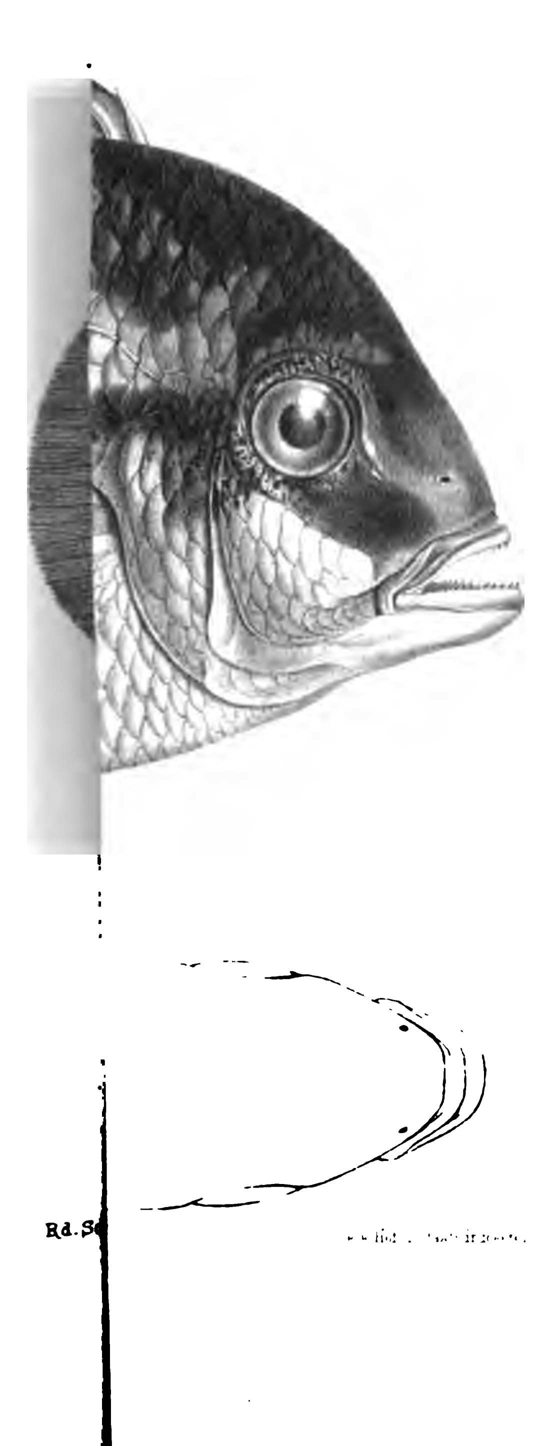
Ed. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith. k. k. Hof-u. Staatsdruckerei

Steindachner.



Ed. Schönn n. d. Nat. ge



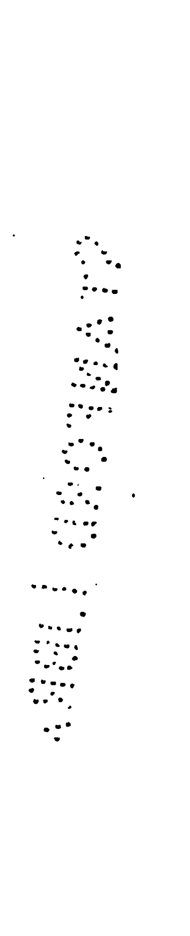


Steindachn

Taf. VI

Rd. Schönn n. d. Nat.

k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Steindachner.









Rd. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Crenicara elegans.*
" 1 *a.* Obere Ansicht des Kopfes.
" 1 *b.* Schuppe, vergrössert.
" 2. *Acara Thayeri.*
" 2 *a.* Obere Ansicht des Kopfes.
" 2 *b.* Schuppe, vergrössert.

Tafel II.

Acara nassa.

Tafel III.

Fig. 1. *Acara vittata, adult.*
" 1 *a.* Obere Ansicht des Kopfes.
" 1 *b.* Schuppe, 3mal vergrössert.
" 2. *Geophagus (Mesops) Thayeri, mas.*
" 2 *a.* Obere Ansicht des Kopfes.
" 2 *b.* Schuppe, 3mal vergrössert.

Tafel IV.

Acara (Petenia) spectabilis.

Tafel V.

Acara (Heros) crassa, adult., mas.

Tafel VI.

Chaetobranchus flavescens, adult.

Tafel VII.

Chaetobranchus semifasciatus.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Chaetobranchus (Chaetobranchopsis) orbicularis.*
" 1 *a* Obere Ansicht des Kopfes.
" 1 *b.* Schuppe, 3mal vergrössert.
" 2. *Geophagus Agassizii, adult., mas.*
" 2 *a.* Obere Ansicht des Kopfes.
" 2 *b.* Schuppe, 6mal vergrössert.

Über einige neue brasilianische Siluroiden aus der Gruppe der Doradinen.

Von dem c. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 4 Tafeln.)

Oxydoras Orestis Agass. in lit.

Char: Schnauze sehr lang, röhrenförmig, gebogen. Auge mit einem Fetthautpolster am vorderen und hinteren Ende, länglich birnförmig. Lateralschilder 33—35 von geringer Höhe; die vorderen derselben einzeln liegend, schwach entwickelt. Oberkieferbarteln lang, mit zahlreichen Nebenfäden am äusseren Rande. Sechs Unterkieferbarteln; die vier mittleren nur an der Basis verwachsen, mit länglichen Papillen; die beiden äusseren Barteln in der breiten Falte der Unterlippe fast ganz verborgen. Ein grosser, schwarzer Fleck auf der oberen Hälfte der Dorsale.

Totalgestalt sehr gestreckt.

D. 1/6. P. 1/8—9. V. 1/6. A. 14 C. 17.

Beschreibung.

Bezüglich der Form und Länge der Schnauze steht *Oxyd. Orestis* dem *Oxyd. acipenserinus* ziemlich nahe, doch ist die Schnauze viel länger, am vorderen Ende nicht deprimirt wie bei letzterer Art, sondern querüber gebogen oder etwas comprimirt, die Lateralschilder sind von viel geringerer Höhe und der Humeral-Fortsatz ist bedeutend länger als hoch.

Bezüglich der Augenbildung ist *Oxyd. Orestis* mit *Oxyd. lipophthalmus* Kn. zunächst verwandt, doch bedeutend gestreck-

ter als letzgenannte Art und in der Form der Lateralschilder, der Schnauze etc. wesentlich verschieden.

Die Länge des Kopfes von der Schnauzenspitze bis zum hinteren, knöchernen Ende des Kiemendeckels ist bei sehr kleinen Individuen genau 3mal, bei völlig erwachsenen etwas mehr als 3mal, die Leibeshöhe bei ersteren $4^3/_4$mal, bei letzteren 5mal in der Körperlänge enthalten.

Die grösste Kopfbreite übertrifft die Hälfte der Kopflänge nur unbedeutend.

Die Schnauzenlänge ist bei ganz jungen Exemplaren etwas mehr als 2mal, bei alten $1^2/_3$—$1^3/_4$mal, der Augendiameter bei ersteren $3^1/_4$mal, bei letzteren 5mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirnbreite erreicht bei jungen Individuen nur $^2/_3$ einer Augenlänge, bei alten aber $1^4/_5$ Augendiameter.

Das Auge ist oval, länger als hoch und bei jungen Individuen verhältnissmässig bedeutend grösser als bei alten. Bei ersteren zeigt sich nur eine sehr schwache Spur eines Fetthautpolsters am vorderen und hinteren Ende des Auges, bei alten Individuen dagegen sind beide Polster stark entwickelt und das Auge erscheint durch dieselben vergrössert und von länglich birnförmiger Gestalt.

Der hintere Fetthautpolster bildet am hinteren Augenrand und parallel mit diesem eine halbkreisförmige Einfalzung oder Duplicatur. Der vordere Fettpolster verlängert sich ein wenig über den eigentlichen Augenrand hinaus und geht unmittelbar in die nackte Kopfhaut über.

Die Schnauze ist sehr lang, mehr oder minder comprimirt, seltener querüber gerundet, nach vorne zu abwärts gebogen, im Durchschnitte daher in der Regel stumpf 3eckig mit breiterer Basis.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich allmälig von der Schauze bis zum Beginne der Dorsale und ist in der Schnauzengegend eingedrückt.

Die kleinen Narinen liegen weit von einander entfernt; der Abstand der hinteren Narine vom vorderen Augenrand ist ein wenig grösser als die Entfernung der Narinen von einander und beträgt bei alten Exemplaren nahezu eine Augenlänge.

Die vordere Narine liegt etwas näher zur Schnauzenspitze als zum vorderen Augenrande.

Die hintere Narine fällt nahezu in die Mitte der Kopflänge.

Die Mundspalte ist klein, unterständig und an den Mundwinkeln von einer sehr dehnbaren Hautfalte umgeben, in welcher das äussere Paar der Unterkieferbarteln fast bis zur äussersten Spitze verborgen liegt. Die vier übrigen Unterkieferbarteln sind an der Basis zu einem Segel verwachsen und an der Unterseite des freien Theiles mit länglichen Papillen dicht besetzt. Die beiden mittleren dieser Barteln sind ein wenig kürzer als die zunächst folgenden.

Die Oberlippe verlängert sich jederseits in ein nach aussen gefiedertes Eckbartel, dessen horizontal zurückgelegte Spitze nicht ganz zur Augenmitte reicht.

Im Zwischenkiefer liegt jederseits nur eine winzig kleine, schmale Zahngruppe. Einen verhältnissmässig viel grösseren Raum nimmt die Zahnbinde am vorderen Ende jeder Unterkieferhälfte ein, welche, wie bei *Oxyd. lipophthalmus*, rechtwinkelig abgestutzt ist.

Schnauze, Stirne, Deckel und Wangen sind von einer dicken nackten Haut überdeckt. Die Fontanelle nimmt kaum die halbe Breite der Stirne zwischen den Augen ein, verschmälert sich rasch nach hinten und wird jederseits von einem Saume rauher Kopfschilder begrenzt.

Sie reicht nach hinten bis an das vordere Ende des schlanken Nackenschildes, welches sich erst an der Basis des Dorsalstachels sattelförmig ausbreitet und daselbst einen Ast schief nach vorne und einen zweiten viel längeren und schlankeren nach hinten sendet, welcher bald mehr, bald minder vollständig überhäutet ist.

Der Humeral-Fortsatz hat eine flügelförmige Gestalt, nimmt gegen das hintere Längedrittel an Höhe zu und ist bei erwachsenen Exemplaren bedeutend mehr als 2mal bis nahezu 3mal so lang wie hoch. Der hintere Rand desselben ist bald mehr, bald minder schief gestellt, convex. Die Haut unter dem Humeral-Fortsatz ist siebförmig durchlöchert, wie bei *Doras (Oxydoras) humeralis* Kner.

Die Scapula ist vollkommen überhäutet und klein.

Die Lateralschilder sind schwach entwickelt und bilden erst in einiger Entfernung hinter der Basis der Ventrale (in vertikaler

Richtung) eine vollkommen geschlossene Reihe mit einem mittleren Kiele, der in einen Haken endigt. Der hintere schief gestellte Rand jedes Schildes trägt überdiess einige Zähne, deren Zahl und Stärke mit der Entwicklung der Schilder zunimmt. Die grössten Lateralschilder liegen unter der Höhe der Fettflosse und im vorderen Theile des Schwanzstieles.

Der Dorsalstachel ist am vorderen und hinteren Rande gezähnt, kräftig, comprimirt und der Länge nach an den Seiten gestreift.

Der etwas längere Pectoralstachel ist deprimirt, an den Seitenrändern mit zahlreichen Hakenzähnen besetzt, und erreicht an Länge fast $^1/_4$ der Körperlänge. Die Ventrale beginnt in einiger Entfernung hinter der Spitze des Pectoralstachels und ist $2^1/_2$—$2^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Der hintere, untere Rand der Anale ist schwach concav, der obere Caudallappen länger als der untere.

Der grosse schwarze Fleck auf der Dorsale liegt zwischen dem Stachel und dem dritten getheilten Strahle in der oberen Hälfte der Flosse.

Als Fundorte dieser Art kennt man derzeit den Rio Xingu (bei den Wasserfällen) und Rio Iça.

Die Mehrzahl der Exemplare, welche sich im Museum zu Wien und zu Cambridge befinden, wurden während der Thayer-Expedition in Xingu von Herrn Orestes Saint-John gesammelt, und letzterem zu Ehren bezeichnete Prof. Agassiz diese schöne Art *Oxydoras Orestis*, ohne eine Beschreibung derselben zu veröffentlichen.

Die von mir beschriebenen Exemplare sind 2—$7^3/_4$ Zoll lang.

Rhinodoras amazonum n. sp.

Char. 40 Schilder an den Seiten des Rumpfes, das 3. bis 5. sehr hoch und den absteigenden Ast des Nackenschildes mit dem Humeral-Fortsatz verbindend. Die folgenden Lateralschilder viel kleiner und gegen die Caudale ein wenig an Höhe abnehmend. Fontanelle nach hinten nur wenig über das Auge reichend, ziemlich breit. Vor den hinteren Narinen ein am Rande gekerbtes Subnasal-

schild. Auge oval, klein. Humeral-Fortsatz von gleicher geringer Höhe, nach hinten stumpf zugespitzt. Beide Kiefer mit einer breiten Zahnbinde besetzt.

D. 1/6. A. 12. P. 1/8. V. 7. L. lat. 40.

Beschreibung.

Die Kopflänge bis zur Kiemenspalte ist 4mal, bis zur Dorsale nicht ganz $2^2/_3$mal, die Leibeshöhe unter der Dorsale $5^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten; die Körpergestalt ist daher gestreckt.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich bis zur Dorsale unter mässiger Bogenkrümmung und senkt sich allmälig hinter derselben.

Die Mundspalte ist halb unterständig; die langen, fadenförmigen Eckbarteln reichen ziemlich weit über die Basis des Pectoralstachels hinaus; die vier Unterlippenbarteln sind frei, fadenförmig, die äusseren etwas mehr als halb so lang als die Eckbarteln und c. $1^1/_2$mal länger als die inneren. Sämmtliche Unterlippenbarteln tragen im vorderen Theile längliche Papillen. Auch die Haut um die Kiefer ist durch Papillen zottig.

Die Kieferzähne sind zahlreich und an der Spitze abgestumpft; sie bilden ziemlich breite Binden.

Die Schnauzenlänge steht der Hälfte der Kopflänge ein wenig nach. An der Oberseite ist die Schnauze gewölbt.

Beide Narinen münden in häutige Röhren. Die vorderen liegen ganz vorne über der Basis des kurzen Oberkiefers und sind minder weit als die hinteren, an deren Vorderrande das gekerbte Subnasalschild beginnt.

Die Augen sind klein und länglich, die Stirnbreite erreicht $^1/_5$ der Kopflänge.

Die Stirnfontanelle ist in der Augengegend am breitesten und verschmälert sich stärker nach vorne als nach hinten; doch erreicht die grösste Breite der Fontanelle nicht ganz den Längendurchmesser eines Auges. Nur im oberen Theile des Kiemendeckels zeigen sich einige erhabene, strahlenförmig auslaufende Linien. Die Seiten des Kopfes und die Schnauze, mit

Ausnahme der nach vorne bis zu den hinteren Narinen reichenden gestreiften Stirnknochen, sind glatt.

Das sattelförmig ausgeschweifte Nackenschild grenzt nach vorne unmittelbar an die rauhen, gefurchten Schilder des Hinterhauptes, welches oben einen stumpfen Kiel bildet.

Scapula und Humeral-Fortsatz sind an der Aussenfläche rauh und der Länge nach gefurcht. Unter dem Humeral-Fortsatz liegt ein kleiner *Porus pectoralis.*

Das hintere Ende des langen Humeral-Fortsatzes fällt in eine Vertikale mit der Basis des grossen, comprimirten Dorsalstachels, der am vorderen und hinteren Rande, insbesondere an letzterem mit langen Hakenzähnen bewaffnet ist.

Die Spitze der Zähne am vorderen und äusseren Rande des Dorsalstachels ist nach oben, die der Zähne am hinteren Rande nach hinten und unten gekehrt.

Ebenso verhält es sich mit den Zähnen an den Rändern des viel längeren und stärkeren Pectoralstachels, welcher circa $1^1/_2$mal so lang und an der Basis nahezu 2mal so breit wie der Dorsalstachel ist, und c. $^1/_3$ der Körperlänge erreicht. Der Pectoralstachel ist schwach gebogen, der Dorsalstachel aber vollkommen gerade; die Randzähne nehmen bei beiden bis in die Nähe der Stachelspitze an Grösse zu und rücken zugleich auseinander.

Die Spitze des Pektoralstachels berührt die Basis der Ventralen oder überragt sie noch ein wenig. Sehr häufig ist bei einem und demselben Exemplare der Pectoralstachel auf der einen Körperseite etwas länger als auf der anderen.

Die zwei ersten Lateralschilder fallen in den von der Scapula und dem absteigenden hinteren Aste des Nackenschildes umschlossenen Raum, und das erste liegt völlig isolirt in der dicken Körperhaut.

Das erste Schild ist ferner oval und an der ganzen Aussenfläche mit kleinen spitzigen Zähnen besetzt; ein mittlerer Kiel fehlt.

Das zweite, grössere Seitenschild ist von unregelmässiger Gestalt und an der Aussenfläche mit stumpfen Zähnen oder Tuberkeln versehen; der mediane Kiel ist nur schwach angedeutet.

Die folgenden drei Lateralschilder, d. i. das 3., 4. u. 5., sind stark in die Höhe ausgedehnt, die höchsten der ganzen Reihe, und berühren mit ihrem oberen Rande den hinteren Rand des nach hinten und unten ziehenden Astes des Nackenschildes. Die Höhe des 4. od. 5. Lateralschildes ist c. $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Nur das 3. u. 4. Schild grenzt nach unten an das hintere Ende des Humeral-Fortsatzes.

Die zwei folgenden Lateralschilder (d. i. das 6. u. 7.) nehmen rasch, die übrigen nur wenig und gleichmässig an Höhe ab, so dass unmittelbar an der Basis der mittleren Caudalstrahlen das kleinste Schild der ganzen, langen Reihe zu liegen kommt. Auf der Flossenhaut zwischen den mittleren Caudalstrahlen endlich entwickeln sich 1—2 sehr kleine Schildchen.

Die Haken auf den Lateralschildern nehmen von dem 2. Schilde bis zu dem in der Mitte des Schwanzstieles gelegenen Schilde allmälig an Höhe und Stärke zu, auf den letzten Seitenschildern aber wieder ein wenig ab.

An dem 6. oder 7. Analstrahle erreicht die Anale die grösste Höhe, welche die Hälfte der Kopflänge ein wenig übertrifft.

Die Schwanzflosse ist tief eingeschnitten, und von der Basis des mittleren Strahles bis zur Spitze des oberen längeren Caudallappens gemessen etwas länger als der Kopf (bis zum knöchernen Rande des Kiemendeckels), während die Basislänge der Fettflosse, die in ihrem vorderen Theile einen sehr niedrigen Saum bildet, die Kopflänge noch ein wenig übertrifft. Der untere Lappen der Caudale ist breiter, aber kürzer als der obere und an der Spitze stärker gerundet.

Zahlreiche Stützstrahlen liegen vor den oberen und unteren Randstrahlen der Flosse. Die gerundete Ventrale ist halb so lang wie der Kopf. Zwischen der Fettflosse und der Caudale, so wie zwischen letzterer und der Anale liegen an der Rücken- und Bauchlinie keine Schilder.

Das beschriebene Exemplar ist 11 Zoll lang, und wurde von einem Hamburger Naturalienhändler gekauft.

Fundort: Amazonenstrom bei Teffé.

Rhinodoras teffeanus n. sp.

Char. Kopf zugespitzt, Kiefer zahnlos; Kopfschilder und Nackenschild stark gefurcht und rauh gekörnt. Auge rundlich, ziemlich klein. 21 Lateralschilder von mässiger Höhe mit stark entwickelten medianen Haken und mit kleineren Zähnen am hinteren Rande. Humeral-Fortsatz lang, von sehr geringer Höhe, nach hinten zugespitzt, und an der ganzen Aussenseite mit zahnähnlichen Fortsätzen dicht bedeckt. Eckbarteln ziemlich lang, bis zur Kiemenspalte reichend. Länge der Fettflosse = $^1/_4$ der Körperlänge. Körper gestreckt. Zahlreiche braune Flecken am ganzen Körper.

D. 1 6; A. 12; P. 1/10. L. lat. 21+1—2 auf der Caudale.

Beschreibung.

Die Länge des zugespitzten Kopfes bis zum hinteren knöchernen Ende des Kiemendeckels ist 3mal, bis zur Basis des Dorsalstachels aber nur $2^1/_3$mal, die Kopfhöhe circa $5^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten.

Die oberen Kopfschilder, das Nackenschild und der Kiemendeckel tragen zahlreiche erhobene Linien, welche selbst wieder granulirt sind und durch tiefe Furchenlinien von einander getrennt werden.

Die Fontanelle dehnt sich nach hinten nicht weit über das hintere Ende des Auges aus, verschmälert sich nur sehr wenig nach vorne und endigt daselbst in gleicher Linie mit der hinteren Narine.

Die Kiefer sind vollkommen zahnlos, die Lippen wulstig.

Die Unterkieferbarteln sind an der Basis durch keine Haut verbunden, die beiden äusseren fast 2mal so lang wie die mittleren, doch bedeutend kürzer als die Oberkiefer- oder Eckbarteln, deren Spitze bei wohlerhaltenen Exemplaren bis zur Kiemenspalte in der Nähe des Humeral-Fortsatzes reicht. Vor den hinteren Narinen steht ein an der Aussenfläche rauhes und am hinteren Rande sehr schwach gekerbtes Subnasalschild.

Die Entfernung der vorderen Narinen von der Schnauzenspitze gleicht dem Abstande der hinteren Narinen vom vorderen

Augenrande, oder beträgt circa $1^{3}/_{5}$—$1^{2}/_{3}$ Augenlängen; die Entfernung der vorderen Narinen von den hinteren kommt einer Augenlänge gleich, welche $7^{1}/_{2}$mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Stirnbreite erreicht nahezu drei Augenlängen.

Die Wangen sind ein wenig eingedrückt.

Das Hinterhaupt bildet in der Mittellinie einen stark abgestumpften Kiel, der sich nach hinten über das Nackenschild bis zum Beginne der Dorsale fortsetzt.

Die Länge des Kopfes von der Schnauzenspitze bis zur Basis des Dorsalstachels ist circa $2^{1}/_{2}$mal in der Körperlänge enthalten.

Das Nackenschild schliesst sich mit seinem ganzen Vorderrande unmittelbar an die Hinterhauptschilder an.

An der Aussenseite des schmalen, nach hinten stark zugespitzten Humeral-Fortsatzes liegen zahlreiche zahnförmige Vorsprünge in regelmässigen horizontalen Reihen.

Die Spitze desselben fällt ein wenig über das Ende des mittleren Längendrittels des Pektoralstachels hinaus. Ein einfacher *Porus pectoralis* liegt unter dem Humeral-Fortsatze.

Der Dorsalstachel etwas schlanker und nur wenig kürzer als der Pektoralstachel, wie dieser gebogen und trägt am vorderen und hinteren Rande starke Hakenzähne. Die am Vorderrande gelegenen sind mit der Spitze nach oben gekehrt, die noch stärkeren Zähne am hinteren Rande des Dorsalstachels aber nach unten gebogen.

Die Zähne am Innenrande des Pektoralstachels sind grösser als die am Aussenrande gelegenen.

Die Länge des Pektoralstachels erreicht nahezu $^{1}/_{4}$ der Körperlänge.

Der Raum zwischen der Scapula und dem hinteren absteigenden Aste des Nackenhelms ist glatthäutig.

Die Seitenschilder beginnen erst über der Spitze des Humeral-Fortsatzes, nehmen gegen die Analgegend allmälig an Höhe und Breite zu, und jedes derselben ist mit einem sehr stark entwickelten Haken versehen und am hinteren Rande gezähnt.

Der Haken nimmt mit der Höhe der Schilder an Grösse zu.

Die Fettflosse bildet eine lange dünne Falte, die nach hinten allmälig an Höhe zunimmt und um beiläufig eine Augenlänge hinter der Basis des letzten Dorsalstachels beginnt.

Pektorale, Ventrale und Anale sind schwarzbraun. Die Ventrale ist kaum halb so lang wie der Kopf und gerundet, und ebenso lang wie die mittleren längsten Analstrahlen.

Die Caudale ist an beiden von mir untersuchten Exemplaren an der Spitze abgebrochen, doch ist der obere Lappen bestimmt länger und stärker entwickelt als der untere.

Der ganze Körper mit Einschluss der Flossen ist dicht mit unregelmässig gestalteten, kleinen schwarzbraunen Flecken übersäet.

Fundort: Teffé am Amazonenstrom. Im k. Museum zu Wien durch Herrn Wessel.

Doras marmoratus Rhdt.

Char. Kopf vorne oval gerundet, an der Oberseite ziemlich breit, nur mässig gerundet und gefurcht. Mundspalte ziemlich klein mit einer schmalen Binde zahlreicher, feiner Zähne. 31—32 Lateralschilder, die 3 ersten hoch, nach oben an den Nackenhelm, nach unten an den Humeral-Fortsatz stossend; die folgenden bis zum 9. oder 10. an Grösse ab-, die übrigen bis zum letzten ein wenig an Umfang zunehmend. Schwanzstiel oben und unten mit Knochenplatten bedeckt. Fettflosse dick, mehr als halb so lang wie der Kopf. Dorsalstachel nur am Vorderrande stumpf gezähnt. Schnauze, vordere Stirnhälfte und Seiten des Kopfes nackthäutig, die übrigen Kopfschilder, Nackenschild und Schultergürtel an der Aussenfläche mässig tief gefurcht. Humeral-Fortsatz lang, von geringer Höhe, nach hinten sich allmälig ein wenig zuspitzend und bis zum Beginn des letzten Längenviertels des Pektoralstachels reichend. Auge kreisrund, von geringer Länge.

D. 1/6; A. 13; P. 1/8. L. lat. 31—32.

Beschreibung.

Die obere Kopflinie erhebt sich allmälig bis zur Dorsale und ist nur zwischen der Stirne und dem vorderen Schnauzenende bogenförmig gekrümmt.

Die Kopflänge bis zum hinteren, knöchernen Rande des Kiemendeckels gemessen ist c. $4^2/_5$mal, die grösste Leibeshöhe nahezu 5mal in der Körperlänge, die Länge der Schnauze *c.* 3mal, die des Auges 6mal in der Kopflänge enthalten.

Die Kopflänge bis zur Basis der Dorsale ist c. $2^1/_2$mal in der Körperlänge und nicht ganz 3mal in der Totallänge enthalten. Die Form des Kopfes ist ziemlich gedrungen; die Kopfbreite unmittelbar vor der Basis des Humeral-Fortsatzes gleicht der Kopflänge bis zur Kiemenspalte.

Die Schnauze verschmälert sich ein wenig vorne, ist am vorderen Rande oval gerundet und überragt ein wenig den oberen Mundrand. Sie ist querüber stärker gebogen als die Stirne, deren Breite der Schnauzenlänge gleicht.

Das Auge ist vollkommen kreisrund und nach hinten und unten von einem schmalen Knochenringe umgeben.

Die Breite der halbunterständigen Mundspalte steht der Schnauzenlänge ein wenig nach.

Die Kieferzähne sind sehr zahlreich und klein, spitz.

Die Zahnbinde des Unterkiefers ist in der Mitte unterbrochen, die Länge jeder Hälfte gleicht c. $^1/_8$ der Kopflänge, die Breite derselben ist c. $2^3/_4$mal in der Länge enthalten.

Die Zahnbinde im Zwischenkiefer ist ununterbrochen, und die Länge derselben übertrifft ein wenig $^1/_4$ der Kopflänge.

Die Kieferbarteln sind dick und zunächst der Basis ein wenig comprimirt; die Eckbarteln übertreffen eine Kopflänge um den Durchmesser des Auges.

Die äusseren Unterkieferbarteln sind um c. $1^1/_2$ Augenlänge kürzer als der Kopf, die mittleren erreichen nicht ganz eine halbe Kopflänge. Sie sind an der Basis frei und nicht mit Papillen besetzt.

Die Unterlippenfalte erstreckt sich nach innen nur bis gegen die Basis der äusseren Unterkieferbarteln.

Die Entfernung der hinteren Narine vom vorderen Augenrande beträgt nicht ganz eine Augenlänge und ist ebenso gross wie die Distanz zwischen den vorderen und hinteren Nasenöffnungen, welche beide klein sind und in Tuben münden.

Die Fontanelle ist von geringer Längenausdehnung und erstreckt sich nach hinten nur unbedeutend weiter als das Auge.

Nach vorne verschmälert sie sich und reicht bis in die Gegend der hinteren Narinen.

Die oberen Kopfschilder sind mit zahlreichen, doch nur wenig vorspringenden stumpfen Leistchen besetzt.

Der Vorderrand des Nackenschildes ist innig mit den Seitenrändern der Hinterhauptschilder verbunden, wie letztere unter sich selbst.

Die ziemlich breite Scapula ist schief gestellt, nahezu so breit wie das Auge und fügt sich mit ihrem unteren convexen Rande in einen Einschnitt am oberen Rande des langen Humeral-Fortsatzes, der von der Kiemenspalte bis zu seinem hinteren Ende gemessen die Kopflänge noch ein wenig übertrifft und fast $4^1/_2$mal länger als hoch ist. Unter dem Humeral-Fortsatz liegt ein einfacher *Porus pectoralis*.

An die schief gestellte hintere Seitenwand des Nackenhelmes lehnen sich die Lateralschilder mit ihren oberen convergirenden Enden, und die zwei ersten derselben reichen nach unten nahezu bis zum Humeral-Fortsatz herab. Das dritte, höchste Schild reicht noch ein wenig tiefer herab als die beiden vorangehenden und gleicht an Höhe $^3/_7$ der Kopflänge, während das folgende vierte Schild nur mehr $^5/_{17}$ der letzteren mit seiner Höhe erreicht. Die nächsten Seitenschilder nehmen hierauf bis zum neunten oder zehnten Schilde der ganzen Reihe nur wenig an Höhe und Breite ab, die übrigen dagegen gleichförmig an Umfang zu bis zum letzten vor der Basis der mittleren Caudalstrahlen, welches bedeutend grösser, aber minder hoch als das vorletzte Schild und hinten oval gerundet ist. Die Haken auf den Seitenschildern sind stark nach hinten geneigt, kräftig, doch von keiner besonderen Länge. Der bei der Mehrzahl der Lateralschilder fast vertikal abgestutzte hintere Rand ist mit Ausnahme der drei ersten Seitenschilder und des letzten stark gezähnt.

Die Fettflosse ist dick, polsterförmig, bedeutend stärker entwickelt als bei den übrigen Doras-Arten, und von geringerer Längenausdehnung als bei den Arten der sogenannten Gattung *Rhinodoras*.

Hinter der Fett- und Afterflosse liegen einige ziemlich grosse, querüber flach gewölbte unpaarige Schilder, welche in die

dornähnlich gestalteten Stützstrahlen der Caudale unmerklich übergehen.

Die geringste Leibeshöhe am kurzen Schwanzstiele ist circa $2^2/_3$mal in der grössten Rumpfhöhe enthalten.

Die Caudale ist bei dieser Art nicht bedeutend in die Länge entwickelt und hinten nur mässig eingebuchtet. Die Lappen sind schwach zugespitzt, gleich lang, und die längsten Strahlen von ihrer Basis an gemessen erreichen nicht ganz eine Kopflänge.

Der Stachel der Dorsale ist ebenso lang wie der Kopf (bis zur Kiemenspalte), sehr kräftig, comprimirt, an den Seiten gestreift und zugleich schwach gebogen.

Nur am Vorderrande des Stachels liegen kleine stumpfe Stacheln, der hintere Rand ist glatt.

Bedeutend länger ist der auch stärker comprimirte Pektoralstachel. Er übertrifft an dem mir zur Beschreibung vorliegenden Exemplare die Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) um circa $1^1/_2$ Augenlänge und ist an beiden Rändern bezahnt, und zwar stärker am Innen- als am Aussenrande. Die Zähne nehmen gegen die Spitze des Stachels allmälig an Länge und Stärke zu; die Zähne am Aussenrande sind mit der Spitze nach hinten, die am Innenrande nach vorne hakenförmig umgebogen.

Die Ventralen sind kurz und gerundet, halb so lang wie der Kopf. Ihre Einlenkungsstelle fällt in vertikaler Richtung nur wenig hinter die Basis des letzten Gliederstrahles der Dorsale und wird von der Spitze des Pektoralstachels nicht erreicht.

Die Basislänge der Anale gleicht der Länge des längsten, dritten Ventralstrahles und wird nur unbedeutend von der Höhe des längsten, sechsten Analstrahles übertroffen.

Der untere Rand der Anale ist convex.

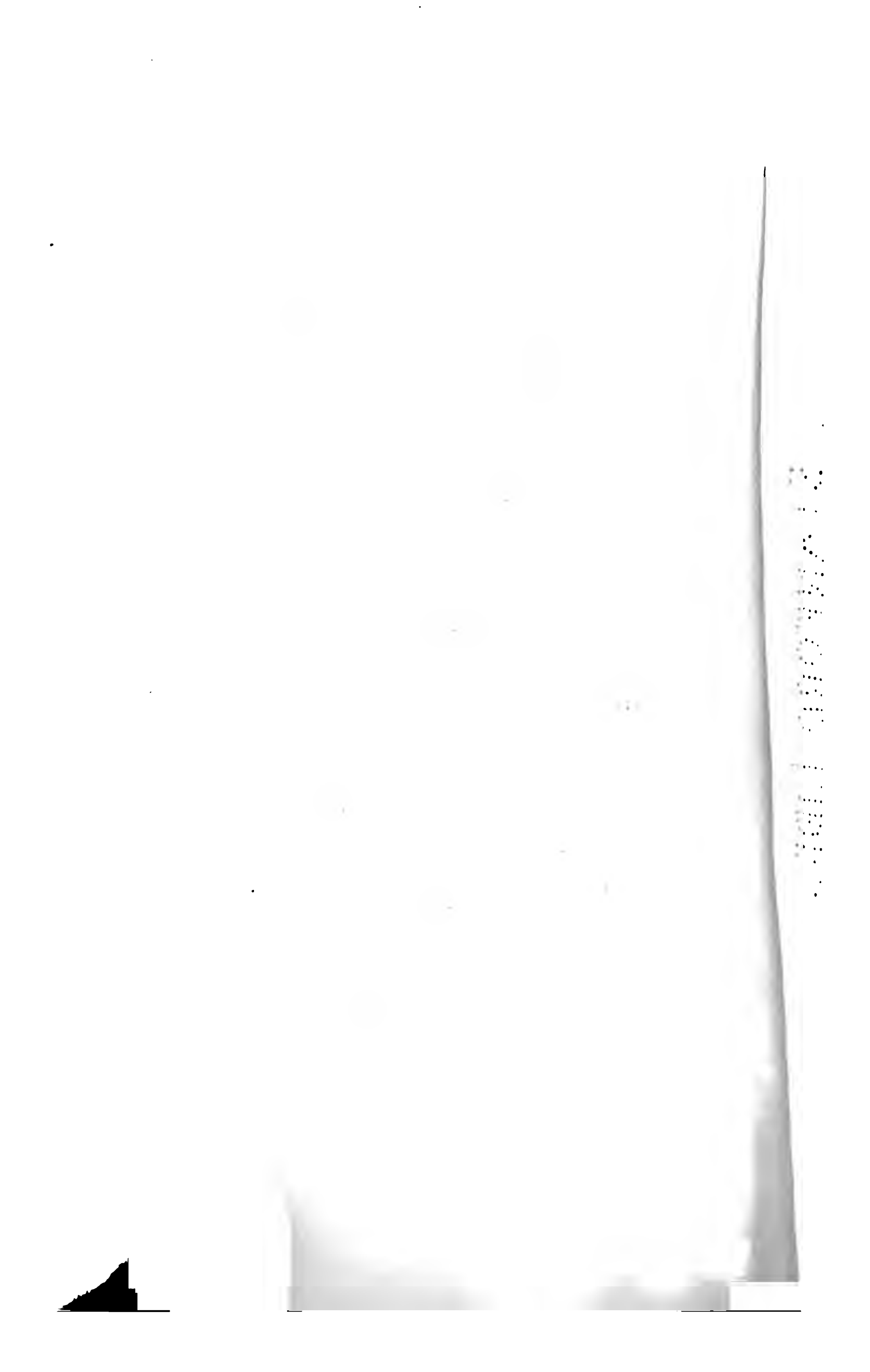
Die Rumpfhaut ist dick, die Seiten des Rumpfes sind auf bräunlichem Grunde etwas dunkler marmorirt.

Fundort: Rio San Francisco.

Das Museum zu Cambridge besitzt zwei Exemplare dieser Art aus dem San Francisco-Flusse, welche von den Herren Allen und Or. Saint-John während der Thayer-Expedition gesammelt wurden; das Exemplar des Wiener Museums wurde schon vor mehreren Jahren von Herrn Wessel in Hamburg gekauft, und ist $11^1/_4$ Zoll lang.

Tafel-Erklärung.

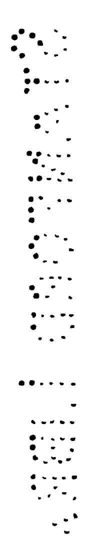
Taf. 1. *Oxydoras Orestis.*
„ 2. *Rhinodoras Amazonum.*
„ 3. *Rhinodoras teffeanus.*
„ 4. *Doras marmoratus.*







Fr. Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith.



Taf. IV.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXI. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

2.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

IV. SITZUNG VOM 4. FEBRUAR 1875.

Der Secretär theilt Dankschreiben für akademische Publicationen mit: von den Directionen der k. k. Unterrealschule zu Bruneck und der Bürgerschule zu Ungar. Brod, sowie vom Ausschusse des akademischen Lesevereins zu Prag.

Derselbe legt ferner folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Über die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Nervmuskel-Apparate". II. Abthlg., von Herrn Prof. Dr. Alex. Rollett in Graz.

„Über die aus Citraconsäure entstehende Trichlorbuttersäure", von Herrn Prof. Dr. Joh. Gottlieb in Graz.

„Zur Kenntniss der Oxycitraconsäure und anderer Abkömmlinge der Brenzcitronen säure", von Herrn Theod. Morawski, Assistenten an der technischen Hochschule zu Graz, eingesendet durch Herrn Prof. Gottlieb.

„Analyse der Morizquelle in Sauerbrunn bei Rohitsch in Südsteiermark", von Herrn Prof. Max Buchner in Graz, gleichfalls durch Herrn Prof. Gottlieb eingesendet.

„Über die Schwingungen des Wassers in Röhren", von Herrn Dr. V. Dvořák, eingesendet durch Herrn Regierungsrath Mach in Prag.

„Über eine Folgerung aus der Analogie der Temperatur und der Potentialfunction", von Herrn Dr. Karl Domalip, Assistenten für Physik am k. k. deutschen Polytechnikum zu Prag.

„Über die latente Wärme der Dämpfe", von Herrn Capitular K. Puschl zu Seitenstetten.

Herr Rgrth. Dr. E. Mach in Prag übersendet eine für den Anzeiger bestimmte Notiz bezüglich eines Apparates zur Untersuchung der Doppelbrechung durch Druck.

Herr Prof. Dr. V. v. Ebner in Graz übermittelt eine gleichfalls für den Anzeiger bestimmte vorläufige Notiz „über den feineren Bau des Knochengewebes“.

Herr Dr. August Ritter von Reuss übersendet ein von seinem Vater, weiland Aug. Em. Ritter v. Reuss hinterlassenes Manuscript, enthaltend eine ausführliche Charakteristik der Ordnungen, Familien und Gattungen der Foraminiferen, und ersucht um dessen Drucklegung.

Herr Hofrath Dr. Karl Langer überreicht eine Abhandlung des Herrn Walther Flemming in Prag, betitelt: „Studien in der Entwicklungsgeschichte der Najaden“.

Herr Albert v. Obermayer, k. k. Artillerie-Hauptmann und Professor an der technischen Militär-Akademie, legt eine Abhandlung vor: „Über die Abhängigkeit des Reibungs-Coëfficienten der atmosphärischen Luft von der Temperatur“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Naturforscher, Kais. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche: Verhandlungen. XXXVII. Band. Dresden, 1873; 4°. — Leopoldina. Amtliches Organ. VII.—X. Heft. (1871 1874.) 4°.

Annalen (Justus Liebig's) der Chemie. Band 175, Heft 1 & 2 Leipzig & Heidelberg, 1874; 8°.

— der kgl. Sternwarte bei München. XX. Band, nebst XIII Supplementband. München, 1874; 8°.

Anstalt, kgl. ungar. geologische: Mittheilungen. III. Band, 2. Heft. Budapest, 1874; kl. 4°. — Évkönyve. III. kötet, 2. füzet; IV. kötet, 1. füzet. Budapest, 1874 & 1875; kl. 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 3. Wien, 1875; 8°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LI°. Nr. 204. Genève, Lausanne, Paris, 1874; 8°.

Broun, John Allan, Observations of Magnetic Declination made at Travandrum and Agustia Malleg in the Observatories of His Highness the Maharajah of Travancore in the Years 1852 to 1869. Vol. I. London, 1874; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXIX, Nr. 26; Tome LXXX, Nrs. 2—3. Paris, 1874 & 1875; 4°.

Fischer, Karl, Festschrift aus Anlass des 50jährigen Jubiläums der k. k. priv. wechselseitigen Brandschaden-Versicherungs-Anstalt. Wien, 1875; 4°.

Gesellschaft der Wissenschaften, kgl. böhmische: Sitzungsberichte. 1874, Nr. 6. Prag; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 4—5. Wien, 1875; 4°.

Hirsch, A., et E. Plantamour, Nivellement de précision de la Suisse exécuté par la Commission géodésique fédérale. V° Livraison. Genève, Bale, Lyon, 1874; 4°.

Isis: Sitzungsberichte. Jahrgang 1874. Nr. 4—9. Dresden; 8°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XI, 1. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 2. Graz, 1875; 4°.

Lotos. XXIV. Jahrg. December 1874. Prag; 8°.

Meteorological Table of Smyrna for the Year A. D. 1874. Quer-Folio.

Mittheilungen, Mineralogische, von G. Tschermak. Jahrgang 1874, Heft 4. Wien; gr. 8°.

Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr aus dem statist. Departement im k. k. Handels-Ministerium. VI. Band, 2. Heft. Wien, 1874; 4°.

Nature. Nrs. 273—274, Vol. XI. London, 1875; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IV° Année, 2° Série. Nrs. 30—31. Paris, 1875; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. 1874, Disp. 11ª—12ª. Palermo; 4°.

Société Géologique de France: Bulletin. 3° Série, Tome III°. 1875, Nr. 1. Paris; 8°.

Society, The Asiatic, of Bengal: Journal. Part II, Nr. 2. 1874. — Proceedings. Nr. VIII. August, 1874. Calcutta; 8°.

Verein, naturhistorischer, der preuss. Rheinlande und Westphalens: Verhandlungen. XXX. Jahrgang. 2. Hälfte (1873); XXXI. Jahrgang. (IV. Folge: I. Jahrgang.) I. Band. (1874.) Bonn; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 4—5. Wien, 1875; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang, 1. Heft. Wien, 1875; 4⁰.

V. SITZUNG VOM 18. FEBRUAR 1875.

In Verhinderung des Präsidenten führt Herr Hofrath Freih. v. Burg den Vorsitz.

Der Secretär liest eine Zuschrift des k. & k. Ministeriums des Äussern vom 17. Februar, womit der Akademie eine von dem k. u. k. Consul in Honolulu, Dr. Eduard Hoffmann eingesendete Mittheilung des dortigen britischen Consuls, Mr. Wodehouse, über die Resultate der Beobachtung des Venusdurchganges durch die von der englischen Regierung nach den Sandwichs-Inseln entsendeten Commission zur Verfügung gestellt wird.

Das Directorium der deutschen Seewarte in Hamburg zeigt mit Zuschrift vom 1. Februar an, dass dieses Institut mit Beginn dieses Jahres ins Leben trat, und ladet die Akademie ein, mit demselben in geregelten Verkehr und Austausch zu treten.

Der Verein der Montan- und Eisen-Industriellen in Österreich zeigt mit Circular-Schreiben vom 1. Februar seine Constituirung an, und offerirt gleichfalls den Austausch seiner Publicationen.

Herr Custos Th. Fuchs erklärt sich, mit Zuschrift vom 6. Februar bereit, der an ihn ergangenen Einladung zur Fortsetzung der im verflossenen Jahre begonnenen Studien über die jüngsten geologischen Veränderungen des östlichen Mittelmeerbeckens zu entsprechen, und schlägt zu dem ihm beizugebenden Assistenten seinen vorjährigen Begleiter, Herrn Studiosus Al. Bittner vor.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Über Beugungserscheinungen im Spectrum", von Herrn W. Rosický, eingesendet durch Herrn Regrth. Dr. E. Mach in Prag.

„Über die Erstarrungstemperaturen der Schwefelsäurehydrate und die Zusammensetzung der ausgeschiedenen Krystallmassen nebst Erörterung der erhaltenen Resultate", von den Herren Professor L. Pfaundler und E. Schnegg.

„Über die Nervenendigung in der Epidermis der Säuger", von Herrn Dr. Aug. v. Mojsisovics in Graz.

Herr Hofrath Dr. H. Hlasiwetz überreicht eine Abhandlung: „Über vermeintliches Vorkommen von Trymethylcarbinol unter den Producten der alkoholischen Gährung und eine vortheilhafte Darstellungsweise dieses Alkohols", von Herrn Aug. Freund.

Herr Prof. Dr. S. L. Schenk legt eine Abhandlung über „die Kiemenfäden der Knorpelfische während der Entwickelung" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, königl. bayer., zu München: Sitzungsberichte der philosoph.-philolog. und histor. Classe. 1874. Bd. II. Heft 1. München; 8°. — Abhandlungen der philos.-philolog. Classe. XIII. Bandes 2. Abtheilung. München 1874; 4°. — Abhandlungen der mathem.-physik. Classe. XI. Bandes 3. Abtheilung. München, 1874; 4°. (Nebst den betreffenden Separatabdrücken.) — Über den Einfluss des Freih. Justus v. Liebig auf die Entwicklung der reinen Chemie. Denkschrift von Emil Erlenmeyer. München, 1874; 4°. — Über Deutschlands Weltstellung. Rede von Franz v. Löher. München, 1874; 8°.

— — und Künste, südslavische: Rad. Knjiga XXIX. U Zagrebu, 1874; 8°.

American Chemist. Vol. V, Nr. 6. New-York, 1874; 4°.

Annales des mines. VIIe Série. Tome VI. 4me Livraison de 1874. Paris; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 4—5. Wien, 1875; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nrs. 4—5. Paris, 1875; 4°.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVIII (neuer Folge VIII.), Nr. 1. Wien, 1875; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 3, Wien, 1875; 4⁰.

— Deutsche chemische, zu Berlin: Berichte. I—VII. Jahrgang (1868—1874): VIII. Jahrgang (1875), Nr. 1—2. Berlin; 8⁰.

— Berliner medicinische: Verhandlungen aus dem Gesellschaftsjahre 1873/74. Band V. Berlin, 1874; 8⁰.

— Kgl. bayer. botan., in Regensburg: Flora. N. R. 32. Jahrgang. Regensburg, 1874; 8⁰.

— Allgem. Schweizerische, für die gesammten Naturwissenschaften: Neue Denkschriften. Band XXVI. Zürich, 1874; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 6—7. Wien, 1875; 4⁰.

Halle, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1874. 4⁰ & 8⁰.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 3. Graz, 1875; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1875. Januar-Heft. Wien; 8⁰.

Madrid, Universität: Revista. 2ª Epoca. Tomo IV, Nr. 3—6. Madrid, 1874; 4⁰.

Mittheilungen aus J. **Perthes'** geographischer Anstalt. 21. Band, 1875, I. Heft. Gotha; 4⁰.

Moniteur scientifique du Dteur **Quesneville**. 398e Livraison. Paris, 1875; 4⁰.

Nature. Nrs. 275—276, Vol. XI. London, 1875; 4⁰.

Observatoire Royal de Bruxelles: Annales. Tome XXII. Bruxelles, 1873; 4⁰. — Observations des phénomènes périodiques pendant l'année 1872. 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. IX, Nr. 4. Torino, 1875; 4⁰.

Reichsforstverein, österreichischer: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band. Jahrgang 1875, Februar-Heft. Wien; 8⁰.

„**Revue** politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger.“ IVe Année, 2e Série, Nrs. 32—33. Paris, 1875; 4⁰.

Société Géologique de France: Bulletin. 3me Série, Tome IIe. 1874, Nr. 6. Paris, 1875; 8º.

Verein, Nassauischer, für Naturkunde: Jahrbücher. Jahrgang XXVII und XXVIII. Wiesbaden, 1873 & 1874; 8º.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 6—7. Wien, 1875; 4º.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVI. Jahrgang, 18. Heft. Wien, 1874; 4º.

Die Gliederung der Tertiärbildungen am Nordabhange der Apenninen von Ancona bis Bologna.

Von **Th. Fuchs.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 25. Februar 1875.)

Die Tertiärbildungen, welche von Ancona bis Bologna den Nordabhang der Apenninen begleiten, sind bereits von so vielen ausgezeichneten Forschern, unter denen ich bloss die Namen Doderlein, Capellini, Manzoni, Bianconi, Foresti und Scarabelli*) zu nennen brauche, zum Gegenstande ein-

---

*) Die wichtigsten Arbeiten, welche sich auf das in Rede stehende Gebiet beziehen, sind folgende:

1851. Scarabelli. Studi geologici sul territorio della republica di San Marino. Imola 8°.

1851. Scarabelli. Note sur l'existence d'un ancien lac dans la vallée du Senio en Romagne et sur la formation du versant N. E. de l'Apennin, de Bologne a Sinigaglia. (Bull. Soc. géol. France.)

1853. Scarabelli. Carta geologica della provincia di Bologna e descrizione della medesima. Imola 8°.

1862. Doderlein. Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori dell' Italia centrale. (Atti del X congresso degli Scienziati italiani tenuta in Siena nel settembre. 1862.)

1862. Bianconi. Cenni storici sugli studj paleontologici e geologici in Bologna e catalogo ragionato della collezione geognostica dell' Apennino Bolognese. (Atti della soc. ital. di Scienze natur. in Milano. vol. IV.)

1863. Capellini. Geologia e Paleontologia del Bolognese, cenno storico. Bologna 8°.

1868. Foresti. Catalogo dei molluschi fossili pliocenici delle colline Bolognesi. (Gastropoden.) (Mem. Accad. Scienze. Istit. Bologna. serie II. vol. VII.)

1870. Doderlein. Brevi cenni sulla costituzione geologica della Provincia di Reggio-Emilia. (Statistica generale della Prov. Reggio-Emilia.)

1871. Doderlein. Note illustrative della carta geologica delle Provincie di Modena e di Reggio. (Mem. della regia Accad. di Scienze, Lettre ed Arti in Modena. vol. XII.)

gehender Studien und umfassender Publicationen gemacht worden, dass ich bei einem bloss vierwöchentlichen Aufenthalt in diesem Gebiete, wohl von vorneherein nicht darauf rechnen konnte, zahlreiche, für die Wissenschaft neue Thatsachen aufzufinden. Indem ich daher auf derartige Entdeckungen von vorneherein verzichtete, war mein Bestreben hauptsächlich darauf gerichtet, eine möglichst genaue Gliederung der hier auftretenden Tertiärbildungen durchzuführen und das chronologische Verhältniss der einzelnen Glieder zu einander als auch zu anderen bekannten Tertiärablagerungen, vor Allem zu jenen Oesterreich-Ungarns festzustellen.

In dieser Beziehung glaube ich auch in der That einige Erfolge aufweisen zu können, indem es mir gelang den Nachweiss zu liefern, dass die sog. „Mergelmollasse" der Umgebung von Bologna und Modena in jeder Beziehung unserem Schlier, die miocänen Ablagerungen von Sogliano und dem Mte. Gibio aber vollständig unseren Schichten von Baden und Gainfahren entsprechen, so dass die Miocänablagerungen dieses Gebietes genau jene Trennung in eine erste und zweite Mediterranstufe zeigen, welche von Prof. Suess zuerst für die marinen Miocänschichten des Wiener Beckens aufgestellt wurde und seitdem in so zahlreichen anderen Gegenden des südlichen Europas wieder gefunden worden ist.

1871. Capellini. Carte géologique des environs de Bologne et d'une partie de la vallée du Reno. (Pour les membres du V[e] congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique.)

1871. Bombici. Studi sui minerali del Bolognese. (Mem. Accad. scienze. Ist. Bologna. serie III. vol. I.)

1872. Coppi. Studi di Paleontologia iconografica del Modenese. (Modena 4°.)

1872. Capellini. Sul Felsinoterio. (Mem. Accad. Scienze. Istit. Bologna. serie III. vol. I.)

1873. Manzoni. Il Monte Titano, i suoi fossili, la sua età ed il suo modo d'origine. (Boll. Com. Geol. IV.)

1873. Bombicci. Descrizione della Mineralogia generale della Provincia di Bologna. (Mem. Accad. Scienze. Istit. Bologna. serie III. vol. IV.)

1873. Doderlein. Note illustrative della carta geologica delle Provincie di Modena e di Reggio. (Mem. Accad. Scienze. Istit. Bologna. III. serie. vol. XIII.)

Anschliessend hieran verdient bemerkt zu werden, dass sowohl bei San Marino als auch bei Sogliano die Badner Tegel von Sanden und Geröllen überlagert werden, welche in jeder Beziehung unseren Sanden von Neudorf entsprechen und hier demnach eine Ueberlagerung des Badner Tegels durch ein Glied der Leythakalkgruppe stattfindet. Am Mte. Gibio scheint indessen das umgekehrte Verhältniss statt zu finden, indem hier nach Doderlein die pleurotomenreichen blauen Mergel, welche vollständig unserem Badener Tegel entsprechen, von einem Kalksteine mit *Lucina pomum* unterteuft werden.

Schliesslich verdient noch hervorgehoben zu werden, dass es mir gelang zur vollsten Ueberzeugung zu gelangen, dass die grosse Gyps- und Schwefelformation, welche den ganzen Tertiärzug am Nordabhange der Apenninen begleitet, auch in dem von mir untersuchten Gebiete keineswegs in den miocänen Ablagerungen des Tortonoise oder der noch etwas älteren Mergelmollasse eingelagert vorkommt, wie diess noch immer vielfach angenommen wird, sondern, dass sie stets vollkommen unabhängig von den miocänen Ablagerungen an der Basis der Pliocänbildungen auftritt, mit denen sie auch stets auf das Innigste verbunden bleibt. Es stimmt diess vollkommen mit den Resultaten überein, zu denen in Bezug auf die Stellung dieser Schichten bereits vor langer Zeit Pareto in Piemont, in neuerer Zeit aber Doderlein in der Umgebung von Modena und Reggio und Capellini in Toscana gelangt sind, und es ist diess desshalb von besonderem Interesse, weil nach des letztgenannten Autors glänzender Entdeckung diese Gyps- und Schwefelformation den Congerienschichten Oesterreichs und Russlands entspricht.

Im Nachstehenden gebe ich nun die Reihenfolge der Formationsglieder, welche sich am Nordabhange der Apenninen zwischen Ancona und Bologna unterscheiden lassen.

1. Flyschbildungen und Argille scagliose. Das Grundgebirge der jüngeren Tertiärbildungen am Nordabhange der Apenninen wird auf der Strecke von Ancona bis Modena allenthalben durch den Flysch gebildet, u. z. tritt derselbe vorzugsweise in der Form der Argille scagliose, jener in den Apenninen so weit verbreiteten Gebirgsbildung auf, welche ausserhalb

Italiens fast gar nicht bekannt ist und über deren eigentliche Natur noch immer so viel Unklarheit herrscht.

Wo die Argille scagliose in ihrer typischen Entwickelung auftreten, gleichen sie aus der Entfernung gesehen riesigen Schlammmassen; bei näherer Betrachtung überzeugt man sich jedoch, dass sie nicht sowohl aus einer weichen, plastischen Substanz, sondern vielmehr aus einer ungeheueren Anhäufung kleiner, halbharter, scharfkantiger Thonfragmente bestehen, welche einen ausgezeichnet muscheligen Bruch zeigen. Von Schichtung ist entweder gar nichts zu sehen, oder dieselbe erscheint in der Form merkwürdiger Faltungen und Windungen, welche den Eindruck macht, als sei die ganze Masse einmal in einer inneren rollenden und fliessenden Bewegung gewesen. Die Farbe des Gesteins ist in der Regel dunkel blaugrau, doch kommen auch grüne und rothe Abänderungen vor. Mitunter ist die ganze Masse gypshaltig und zeigt an ihrer Oberfläche mannigfache Ausblühungen. An solchen Stellen zeigen sich dann mitunter an der Oberfläche auch eigenthümliche hügelförmige Auftreibungen, welche Maulwurfshaufen, oder noch mehr vielleicht den, durch das Entweichen der Gase auf der Oberfläche eines Lavastromes entstandenen Aufblähungen gleichen, und in dem vorliegenden Falle wahrscheinlich durch die Ausblühungen hervorgebracht sind. In der Umgebung derselben ist die Oberfläche häufig gelb gefärbt. Von Versteinerungen ist niemals eine Spur zu sehen und selbst die Fucoiden fehlen vollständig. Alle diese Umstände geben den Argille scagliose den Charakter einer abnormen Gesteinsbildung, und wenn man z. B. am Fusse des Mte. Titano in San Marino auf den kahlen Hügeln der Argille scagliose steht und seinen Blick über die zerrissene und zerborstene Oberfläche, die zahlreichen Fornitos ähnlichen Auftreibungen, die mannigfachen Ausblühungen, die grauen, grünen, rothen und gelben Farbentöne gleiten lässt und allenthalben bis in grosse Tiefen hinab die Spuren stattgefundener Bewegung zu bemerken meint, so glaubt man vielmehr auf einem alten Lavastrome, als auf einer normalen sedimentären Ablagerung zu stehen.

Selbstverständlich gilt dies Alles nur von jenen Punkten, an denen die Argille scagliose für sich allein auftreten und zeigen sich an anderen Orten alle Uebergänge bis in die gewöhnlichen

Flyschbildungen, in denen die Argille scagliose nur als untergeordneter Bestandtheil in regelmässigen Schichten mit Mergelkalken und Sandsteinbänken wechselnd auftreten.

Was das Alter der Flyschbildungen und der Argille scagliose am Nordrande der Apenninen anbelangt, so gehören dieselben nach den Untersuchungen Capellinis theils der Kreide- und theils der Eocänformation an, ohne dass es jedoch bis jetzt möglich wäre, diese Trennung allgemein durchzuführen.

2. Schichten des Monte Titano.*) Das tiefste Glied der jüngeren Tertiärablagerungen wird durch die Schichten des Monte Titano gebildet, welche den Tertiärbildungen von Dego, Carcarre, Belforte etc. (Bormidien Sismondas), den Schichten von Schio im Vicentinischen und dem Aquitanien Mayers entsprechen. Sie bilden den Monte Titano in der Republik San Marino, sowie einige westlich davon gelegene Felsgipfel und finden sich nach einer freundlichen Mittheilung des Dr. Manzoni auch jenseits des Hauptkammes der Apenninen, wo sie den Gipfel des Monte Vernia zusammensetzen. Der charakteristische Bestandtheil dieser Ablagerungen wird durch ein äusserst festes sandig-mergeliges Bryozoengestein gebildet, in welchem die Bryozoen in der Regel dermassen vorwalten, dass sie den grösseren Theil der Masse bilden, und vor allen Dingen ist es eine grosse knollig-ästig wachsende Cellepore, welche mitunter wahrhaft monströse Dimensionen erreicht und ganz nach Art von Poritesstöcken felsbildend auftritt. Merkwürdig ist auch noch, dass ein grosser Theil dieser Celleporen ganz nach Art so vieler mesozoischer Spongien in Feuerstein verwandelt ist.

Neben diesem sandig-mergeligen Bryozoengestein, welches den grössten Theil dieser Ablagerungen zusammensetzt, kommen einerseits auch reine Sandsteine und Mergel, andererseits aber reinere Kalksteine vor, welche die grösste Aehnlichkeit mit den verschiedenen Abänderungen unseres Leythakalkes zeigen.

Versteinerungen treten in allen Schichten auf, doch ist ihr Erhaltungszustand durchgehends ein sehr schlechter, und ihre Bestimmung daher mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Nächst den bereits erwähnten Bryozoen kommen am häufigsten

*) Siehe Manzoni. Il Monte Titano etc. (Boll. Com. Geol. IV. 1873.)

Echinodermen und hierauf Pecten, Spondylusarten und Haifischzähne vor. Merkwürdig ist das fast vollständige Fehlen von Korallen und Gastropoden; von ersteren wurden bisher bloss zwei Species in je einem schlechten Exemplare gefunden, von letzteren finden sich in den tiefsten Schichten bisweilen Steinkerne von grossen Cassis ähnlichen Formen.

Was den allgemeinen Charakter der Fauna anbelangt, so finden sich in nahezu gleichen Theilen oligocäne und miocäne Formen, nebst solchen, welche diesem Horizonte eigenthümlich sind und auch in den Schichten von Schio, Dego, Belforte und den tieferen Schichten von Malta auftreten.

Manzoni führt l. c. im Ganzen folgende Arten auf:

Sphaerodus cinctus Agass., *Carcharodon megalodon* Agass., *Oxyrrhina isocelina* Sism., *Ox. Desori* Agass., *Lamna contortidens* Agass., *L. cuspidata* Agass.

Natica sp., *Rissoina* sp., *Conus* sp., *Cassis* sp., *Fusus episomus* Micht. f.

Venus sp., *Cardita* sp., *Cardium difficile* Micht., *Pecten Haueri* Micht., *P. Michelotti* D'Arch., *P. miocenicus* Micht., *P. deletus* Micht., *P. Beudanti* Bast,*) *P. latissimus* Brocc.,*) *P.* 5 sp. nov. et indet., *Janira* nov. sp., *Lima* sp., *Spondylus* sp.

Terebratula bisinuata Lam.

Membranipora sp., *Lepralia* sp., *Retepora vibicata* Goldf., *Eschara undulata* Reuss, *Eschara subchartacea* D'Arch., *Vincularia* sp., *Discoparsa* sp., *Radiopora* sp., *Hornera* sp., *H. trabecularis* Reuss, *Myriozooum truncatum* Ehrenb., *Cellepora* sp.

Rhabdocidaris 2 sp., *Cidaris* 3 sp., *Cid. Avenionensis* Desm., *C. calamus* Laube, *Psammechinus parvus* Micht., *Clypeaster scutum* Laube, *Echinanthus scutella* Lam.?, *Ech. sopitianus* D'Arch?, *Echinanthus Wrightii* Cott., *Ech. Beggiattoi* Laube?, *Ech. hemisphäricus* Lam., *Ech. Laurillardi* Agass., *Ech. discus* Desor, *Ech. similis* Agass., *Conoclypus plagiosomus* Agass., *Echinocyamus Studeri* Siom., *Periaster Heberti* Cotteau ?, *P. scarabaeus* Laube?, *Pericosmus latus* Agass., *Per. aequalis* Desor?, *Linthia cruciata* Desor?, *Macropneustes Meneghinii*

*) Diese beiden Pectenarten wurden erst später aufgefunden und finden sich daher bei Manzoni l. c. noch nicht aufgeführt.

Desor., *M. brissoides* Leske, *M. pulvinatus* Agass., *Eupatagus ornatus* Defr., *Spatangus ocellatus* Defr. ?.

Trochocyathus elegans Micht. *Stylocoenia* sp. ?.

Nummulites planulata D'Orb. var. *minor* D'Arch ?.

3. Schlier. Unter dieser Bezeichnung fasse ich jene Mergelbildungen zusammen, welche von den italienischen Geologen meistens als Mollassenmergel bezeichnet werden. Sie sind zum Unterschiede von den jüngeren tortonischen Mergeln stets hart und steinig, ihre Farbe ist blaugrau bis weisslich, zuweilen sind sie etwas sandig und stets enthalten sie eine sehr grosse Menge von Foraminiferen, welche bisweilen dermassen überhand nehmen, dass das Gestein ein griesiges Ansehen gewinnt. Von Versteinerungen findet sich am häufigsten Nautilus diluvii und der kleine Pecten duodecimlamellatus. Bei S. Leone hinter Sasso im Rhenothale gelang es uns eine grössere Anzahl von Fossilien zu finden, es waren folgende:

Aturia Morrisi.
Dentalium sp.
Cytherea sp.
Lucina sinuosa.
„ sp.
„ sp.
Solenomya Doderleini.
Pecten denutatus.
„ *duodecimlamellatus.*
Echiniden.

Diese Arten gehören durchwegs zu den bezeichnendsten Fossilien unseres Schlier und lassen nicht den mindesten Zweifel darüber, dass die „Mergelmollasse“ der italienischen Geologen mit diesem Gliede unserer Tertiärablagerungen identificirt werden muss. Besonders auffallend ist die Aehnlichkeit mit den Schlierbildungen von Hall in Oberösterreich, wo auch der Erhaltungszustand der Fossilien ein ganz ähnlicher ist.

Prof. Capellini hat auf seiner bekannten geologischen Karte der Umgebung von Bologna die hier unter der Bezeichnung Schlier zusammengefassten Mergelbildungen noch in zwei Stufen getheilt, von denen er die ältere unter der Bezeichnung Marnes bleuâtres dem Langhien und Helvetien Mayers, die jüngere

aber unter dem Namen „Marnes blanchâtres“ dem Messinien zuzählt. Ohne nun in Abrede stellen zu wollen, dass bei einer genauen detaillirten Untersuchung sich eine derartige Zweitheilung durchführen lasse, scheint es mir doch sehr bedenklich, ein Glied dieser Mergelablagerungen dem Messinien zuzuzählen, da dasselbe ja in diesem Falle jünger sein müsste, als die tortonischen Mergel von Sogliano und vom Mte. Gibio, was meinen Erfahrungen nach nicht der Fall sein kann. Da überdiess die petrographische Verschiedenheit der von Capellini unterschiedenen beiden Stufen eine äusserst unbedeutende, in vielen Fällen vollständig verschwindende ist, und auch die Petrefakten, soweit meine Erfahrungen reichen, in beiden Fällen dieselben sind, so habe ich es vorgezogen, diese beiden Mergelbildungen unter Einem zu behandeln.

Bei S. Leone hinter Sasso im Rhenothale sieht man in den obersten Schichten des Schliermergels sich gelbe, mürbe Sandsteinbänke einschalten. Nach einer freundlichen Mittheilung Dr. Manzoni's nun erlangen diese Sandsteine über dem Mergel im Gebiete von Modena eine sehr grosse Entwickelung, nehmen häufig eine conglomeratartige Beschaffenheit an, enthalten sehr viel abgerollte Serpentinkörner und haben ihm bei Montese eine sehr reiche Echinodermenfauna, darunter einen schönen Pentacrinus geliefert, mit deren Bearbeitung er eben beschäftigt ist.

4. Tortonien. Unter dieser Bezeichnung fasse ich alle jene Ablagerungen zusammen, welche den Schichten von Baden, Gainfahren, Neudorf und Pötzleinsdorf, oder der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens entsprechen. Sie bestehen theils aus blauen Mergeln, theils aus Sand, Sandstein und Conglomeraten, welche sich jedoch durchschnittlich durch eine geringere Festigkeit von den gleichartigen Gesteinen der vorgehenden Stufe unterscheiden, und namentlich sind die Mergel stets weich und plastisch und haben niemals jene steinige Beschaffenheit, welche die Schliermergel durchgehends charakterisiren. Versteinerungen sind fast stets in grosser Menge und guter Erhaltung vorhanden.

Ich habe Ablagerungen dieser Stufe an zwei Punkten beobachtet.

Der eine dieser Punkte liegt am westlichen Fusse des Monte Titano, wo sich eine isolirte Partie Miocängebirge theils dem Flysch, theils den Schichten des Monte Titano auf- und angelagert findet und durch einen tiefen Wassereinriss fast in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen ist. Man sieht von oben nach unten folgende Schichtenfolge:

5° Gelber Sand mit harten Sandsteinbänken und Geröllagen. Scherben von Austern und Pecten. *Cardium* sp., *Lucina* cf. *multilamellata* Lam., *Venus* cf. *multilamella* Lam., *Donax* sp., *Thracia* sp., *Tellina planata* Linné, *Buccinum* sp., *Murex* sp. (Schichten von Neudorf u. Pötzleinsdorf.)

8° Grauer, sandiger Tegel mit harten Bänken und einzelnen Lagen von grossen abgerundeten Geröllen und Blöcken. Zahlreiche Versteinerungen u. z.: *Buccinum coloratum* Eichw., *B. Dujardini* Desh., *B. duplicatum* Sow., *B. Basteroti* Micht., *Pleurotoma Doderleini* Hörn., *Pl. Sotteri* Micht., *Cerithium doliolum* Brocc., *Cer. bicinctum* Brocc., *Cer. nodoso-plicatum* Hörn., *Natica helicina* Brocc., *Corbula* sp., *Venus multilamella* Lam. *Lucina* sp., *Cardita* sp., *Cardium Turonicum* Mayer, *Arca* sp., *Nucula* sp., *Pinna* sp., *Pecten aduncus* Eichw., *Ostrea digitalina* Eichw., *Anomia costata* Eichw. (Schichten von Grund.)

2° Blauer, speckiger Tegel mit Lignitspuren ohne Versteinerungen.

An der neuen Strasse nach San Marino, eine kleine Strecke unterhalb der Stadt, findet sich dem Sandsteine des Monte Titano unmittelbar aufgelagert eine kleine isolirte Partie von blauem, speckigem Tegel, in welchem wir folgende Versteinerungen antrafen: *Corbula* sp., *Leda* sp., *Nucula* sp., *Pholadomya* sp., *Pecten duodecimlamellatus*, *Vaginella depressa*, *Flabellum* sp. Derselbe scheint der Mergelmollasse von Bologna oder unserem Schlier zu entsprechen.

Der zweite Punkt, an dem wir Miocänablagerungen beobachteten, ist die von Manzoni beschriebene Localität Sogliano, nord-westlich von San Marino, wo mitten im Gebiete der pliocänen Sande und Mergel klippenartig eine isolirte Kuppe von Miocängebirge auftritt. Man sieht hier eine kleine Strecke von der Stadt an der Strasse folgende Schichtenreihe aufgeschlossen:

2′ Conglomerat voll riesiger, ungewöhnlich dickschaliger Exemplare von *Pectunculus pilosus*, ferner: *Ostrea* sp., *Pecten cf. Tournali, P. cf. Besseri, P. elegans, P. Malvinae.* (Schichten von Neudorf.)

2⁰ Feiner gelber Sand mit harten Sandsteinplatten voll kleiner Bivalven. — *Turitella, Peurotoma.* (Schichten von Gainfahren?)

1⁰ Tegel mit *Perna* sp.

Blauer Tegel von grosser Mächtigkeit mit zahlreichen Petrefakten, welche durchgehends solchen des Badner Tegels entsprechen. Manzoni führt folgende Arten an: *Conus Aldrovandi* Brocc., *C. Berghausi* Micht., *C. fusco-cingulatus* Bronn. *C. avellana* Lam., *C. ventricosus* Brom., *C. Tarbellianus* Grat., *C. Haueri* Partsch, *C. Puschi* Micht., *C. Bronni* Micht., *C. Dujardini* Desh., *C. sertiferus* Manzoni, *Ancilaria obsoleta* Brocc., *A. glandiformis* Lam., *Marginella marginata* Bon., *Ringicula buccinea* Desh., *Voluta rarispina* Lam., *Mitra scrobiculata* Brocc., *M. recticosta* Bell., *Columbella curta* Bell., *C. scripta* Bell., *Terebra fuscata* Brocc., *T. cinerea* Bast., *T. acuminata* Borson, *T. pertusa* Bast., *T. tuberculifera* Doderl., *T. Basteroti* Nyst., *Pseudoliva Brugadina* Grat., *Buccinum clathratum* Lam., *B. pseudoclathratum* Micht., *B. semistriatum* Brocc., *B. mutabile* Linné, *B. Dujardini* Desh., *B. duplicatum* Sorb., *B. polygonum* Brocc., *Purpura elata* Blainv., *Cassis saburon* Lam., *Chenopus* sp., *Ranella marginata* Brong., *Murex Sedgwicki* Micht., *M. inflexus* Dod., *Typhis horridus* Brocc., *Fusus Klipsteini* Micht., *F. Valenciennesi* Guat., *F. Fuchsii* Manzoni., *Cancellaria varicosa* Brocc., *C. cancellata var. Dertonensis* Bell., *C. scrobiculata* Hoern., *Pleurotoma cataphracta* Brocc., *Pl. ramosa* Bast., *Pl. intersecta vel mystica* Dod., *Pl. Mortilleti* Mayer., *Pl. interrupta* Brocc., *Pl. asperulata* Lam., *Pl. Jouanneti* Desm., *Pl. turricula* Brocc. *Pl. rotata* Brocc., *Pl. spiralis* Serr., *Pl sinuata* Bell., *Pl. intermedia* Brom., *Pl. pustulata* Brocc., *Pl. terebra* Bast., *Pl. rustica* Brocc., *Cerithium granulinum* Bon., *Cer. minutum* Serr., *Turritella tornata* Brocc., *T. Brocchii* Bronn., *T. vermicularis* Brocc., *T. bicarinata* Eich., *T. Hörnesi* Micht., *Xenophora* sp., *Trochus patulus* Brocc., *Solarium simplex* Bronn., *Natica millepunctata* Lam., *N. redempta* Micht., *N. Josephinia* Risso, *N. helicina*

Brocc., *Niso eburnea* Risso, *Crepidula unguiformis* Lam., *Dentalium Bouéi* Desh., *D. inaequale* Bronn., *D. Michelotti* Hoern., *D. mutabile* Dod.

Chama gryphoides Linné, *Cardita Jouanneti* Bast., *Nucula placentina* Lam., *Pectunculus pilosus* Linné, *P. obtusatus* Partsch.

Heliastraea Ellisiana Edw., *Astrea crenulata* Edw., *Porites Collegnana* Micht. (= Tegel von Baden.)

Unmittelbar hinter Sogliano rechts unten im Thale sieht man ebenfalls Miocänschichten anstehen u. z.:

3° — 4° Feiner, gelber, loser Sand mit einzelnen *Cerithium lignitarum* und *Cer. pictum.*

10° Grünlich-grauer, sandiger Tegel mit Lignitspuren, voll *Cerithium lignitarum* und *Cerithium pictum*, ferner *Ostrea crassissima* und *Buccinum mutabile.* (Schichten von Grund.)

Von hier aus wurde noch ein Versuchsschacht auf Braunkohlen in ziemliche Tiefe abgetrieben, doch wurde derselbe wieder aufgelassen und konnte ich über die dabei durchfahrenen Schichten keine näheren Angaben erhalten.

Manzoni führt aus diesen kohlenführenden Schichten ausser den von mir beobachteten noch folgende Arten an: *Cerithium rubiginosum*, *Cer. Moravicum*, *Hydrobia stagnalis*, *Neritina zebrina*, *Melanopsis Bonelli*, *Planorbis cornu.*

Diese Schichten liegen jedenfalls unter der der vorerwähnten Schichtengruppe, bilden wahrscheinlich die Basis des Miocäns und entsprechen im Wiener Becken den Schichten von Grund und Pitten, sowie den von Eibiswalde in Steiermark und Hidas in Ungarn.

In die Gruppe des Tortonien gehören ferner noch die durch Doderleins ausgezeichnete Untersuchungen bekannten Miocänbildungen des Mte. Gibio bei Sassuolo südlich von Modena, wo nach seiner Darstellung die petrefaktenreichen, Pleurotomen führenden Thone von einem Kalkstein mit *Lucina pomum* unterteuft werden.

5. Schwefel- und gypsführende Süsswasserbildungen. Als nächst höheres Glied in der Reihenfolge tertiärer Schichten findet sich discordant auf den Ablagerungen des Tortonien liegend und gleichsam die Basis des Pliocäns bildend

eine mächtige Süsswasserbildung, welche aus grauen Mergeln und feinblättrigen, weissen Mergelschiefern besteht und an sehr vielen Punkten mächtige Flötze von späthigem Gyps, so wie von Schwefel enthält. Es gehören hieher die bekannten Schwefel- und Gypslager von Sinigaglia, Cesena, Perticara, von San Donato bei Bologna u. v. A.

Von Versteinerungen finden sich in den weissen Mergeln sehr allgemein Blattabdrücke so wie Reste von kleinen Fischen und von Insecten (*Lebias crassicauda* und *Libellula doris*), und sind in dieser Beziehung namentlich die weissen, polirschieferähnlichen Mergelschiefer von Sinigaglia berühmt geworden.

Conchylien finden sich in diesen Schichten selten, doch führt Doderlein aus der Gegend von Modena und Reggio folgende auf:

Melanopsis Bonelli.
Melania curvicosta.
Neritina zebrina.
Hydrobia stagnalis.

Hiezu kommen noch zwei neue Cardien, welche er mit den Namen *Hemicardium Tilibergense* und *Hemic. pectinatum* belegt.

Nach den Untersuchungen Capellini's ist es vollkommen sichergestellt, dass die mächtigen Gyps- und Alabasterlager von Castellina maritima in Toscana genau dieselbe Stellung an der Basis des Pliocäns und im Hangenden der dortigen Leythakalke und der miocänen Serpentinmollasse einnehmen, und ebenso kann es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass die bekannte Gyps- und Schwefelformation Siciliens demselben Horizonte angehört.

Eine besondere Bedeutung hat dieser Schichtencomplex jedoch erlangt, seit durch Capellini, in seiner bekannten, ausgezeichneten Arbeit über die Tertiärbildungen von Castellina marittima, der Nachweis geliefert worden ist, dass derselbe unseren Congerienschichten entspricht, womit auch das vorerwähnte, von Doderlein nachgewiesene Vorkommen eigenthümlicher Cardienarten in den Süsswasserbildungen Modenas vollkommen übereinstimmt, und ich sehe mich daher genöthigt, auf die Stellung derselben mit einigen Worten näher einzugehen.

Von den italienischen Geologen wird die in Rede stehende Gyps und Schwefel führende Formation in der Regel als oberstes

Glied des Miocän aufgefasst und als solches den Tortonien zugezählt und Capellini speciell hat in seiner geologischen Karte der Umgebung von Bologna die Gypslager zwischen seine Marnes bleuâtres und Marnes blanchâtres eingeschaltet, mithin mitten in jenen Mergelcomplex hineinverlegt, welchen ich unter der Bezeichnung Schlier zusammenfasste.

Ich kann allen diesen Ansichten durchaus nicht beipflichten.

Nirgends sieht man bei Bologna die Gypse den Marnes bleuâtres oder Marnes blanchâtres eingeschaltet, überall findet man sie hingegen auf das Deutlichste über diesen Schichten liegend und unmittelbar und concordant von den pliocänen Mergeln überlagert, wie man dies bei San Donato und im Bachbette der Savena bei San Rufillo sehr leicht beobachten kann, ja bei Casaglia findet man die mächtigen Gypsflötze sogar unmittelbar auf den Argille scagliose liegen, und keineswegs von den Marnes blanchâtres, sondern concordant von den gewöhnlichen pliocänen Mergeln und Sanden überlagert, wodurch aufs Neue der Beweis geliefert ist, dass die Gypslager wohl mit den Pliocänbildungen auf das Innigste verbunden sind, dagegen gar keine Beziehungen zu den Marnes blanchâtres besitzen.

Ebensowenig scheint es mir jedoch gerechtfertigt, die in Rede stehenden Ablagerungen der tortonischen Stufe zuzuzählen. Auf der ganzen Strecke von Ancona bis Sogliano sahen wir die gyps- und schwefelführenden Schichten stets unmittelbar und concordant von den Pliocänbildungen überlagert, während die tortonischen Ablagerungen von San Marino und Sogliano vollständig unabhängig von ihnen auftreten und aus der neuen schönen Arbeit Doderleins über die geologische Beschaffenheit des Gebietes von Modena und Reggio geht hervor, dass auch in diesem Gebiete die Süsswasserablagerungen mit den Gypsflötzen an der Basis des Pliocäns liegen und vollkommen discordant gegen die Miocänbildungen des Monte Gibio absetzen, welche als der Typus tortonischer Ablagerungen angesehen werden müssen.

Dasselbe Verhältniss findet jedoch, wie bereits zuvor bemerkt wurde, in Toskana statt, und auch in Sicilien scheint sich die Sache nach allen vorliegenden Daten genau so zu verhalten, so dass es sich wohl für ganz Italien als allgemeine Regel heraus-

stellt, dass die in Rede stehenden Gyps und Schwefel führenden Schichten an der Basis des Pliocäns auftreten und sich vollkommen discordant zu jenen Ablagerungen verhalten, welche wir als die Aequivalente unserer zweiten Mediterranstufe betrachten müssen.

Natürlich soll damit keineswegs die Behauptung aufgestellt sein, dass nicht auch im Tortonien Gypslager auftreten können, wie ja solche selbst im Eocän und in den Argille scagliose noch vielfach vorkommen.

6. Marine pliocäne Mergel und Sande. Das oberste Glied der Tertiärbildungen wird in unserem Gebiete durch die bekannten marinen, pliocänen Mergel und Sande gebildet, welche gewöhnlich unter dem Collectivnamen der Subapenninbildungen zusammengefasst werden, und deren staunenswerther Reichthum an wohlerhaltenen Conchylien bereits lange vor Beginn wissenschaftlicher geologischer Studien die Aufmerksamkeit der Naturfreunde auf sich gezogen hat.

Wie überall lassen sich auch hier blaue Mergel mit Pleurotomen, Fusus, Murex und Buccinumarten u. s. w. als eine untere, und gelbe Sande mit Austern und Pectenarten als eine obere Abtheilung mit grosser Deutlichkeit unterscheiden.

Capellini hat es in neuerer Zeit versucht, den hier zusammen gefassten Schichtencomplex, abgesehen von den soeben angeführten, seit lange bekannten, hauptsächlich petrographischen Unterschieden, von einem anderen Gesichtspunkte aus in zwei altersverschiedene Gruppen zu sondern und demgemäss jüngere Sande und Mergel und ältere Sande und Mergel zu unterscheiden.

Die Beobachtungen, welche ich selbst an Ort und Stelle zu machen Gelegenheit hatte, liessen mir die Nothwendigkeit einer derartigen Zweitheilung allerdings nicht erkennen, doch hat in neuerer Zeit Foresti den Versuch gemacht, dieselbe palaeontologisch zu begründen und ist dabei zu Resultaten gelangt, welche allerdings für die Richtigkeit derselben zu sprechen scheinen. Es hat sich nämlich gezeigt, dass, wenn man die Faunen der einzelnen Schichten in der von Capellini angegebenen Reihenfolge mit einander vergleicht, sich von den jüngeren zu den älteren eine stetige und nicht unbedeutende Abnahme an leben-

den Arten bemerkbar macht, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergibt:

	Arten überhaupt:	Davon lebend:	Procent der lebenden:
Oberer Sand . .	141	112	79·4
Oberer Mergel . .	332	144	43·3
Unterer Sand . .	183	71	38·8
Unterer Mergel .	78	24	30·7

Was die Lagerungsverhältnisse der im Vorhergehenden skizzirten Schichtenreihe anbelangt, so verdient vor Allem der Umstand hervorgehoben zu werden, dass auf der Strecke von Ancona bis Modena nicht nur die Schichten des Monte Titano und die verschiedenen Abtheilungen des Miocäns, sondern auch das gesammte Pliocän an der Gebirgsbewegung Theil genommen hat und sich in gestörter Lagerung befindet. Es ist dies meines Wissens an keinem zweiten Punkte Italiens mehr der Fall und scheint demnach die Kraft, welche die italienischen Gebirge aufgerichtet hat, längs der vorerwähnten Strecke die grösste Intensität entwickelt und am längsten angedauert zu haben. Es ist dies um so merkwürdiger, als in Toskana gerade das umgekehrte Verhältniss statt findet, indem hier nicht nur die Pliocänbildungen, sondern auch die Ablagerungen des Miocäns, abgesehen von jenen Störungen im Gebirgsbaue, welche in Begleitung von Gypsstöcken immer aufzutreten pflegen, im Allgemeinen eine vollständig horizontale Lagerung bewahrt haben.

Was das Verhältniss betrifft, welches die einzelnen Stufen der Tertiärformation auf der Strecke von Ancona bis Bologna gegen einander zeigen, so muss bemerkt werden, dass dieselben keineswegs in ununterbrochener Reihenfolge concordant aufeinander folgen, sondern dass sie vielmehr durch mehrere durchgreifende Discordanzen von einander getrennt sind. So findet sich eine ganz allgemeine, durchgreifende Discordanz zwischen den Schichten des Monte Titano und dem eigentlichen Miocän, eine zweite zwischen dem Schliermergel und der damit verbundenen Serpentinmollasse einerseits und den Ablagerungen des Tortonien andererseits, oder mit anderen Worten, zwischen den Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe, und schliesslich eine dritte zwischen dem Tortonien einerseits und den jüngeren Tertiärbildungen andererseits.

Wenn wir nun das bisher Gesagte noch einmal recapituliren, so ergibt sich für die Gliederung der Tertiärschichten am Nordabhange der Apenninen auf der Strecke von Ancona bis Bologna nachstehendes Schema, wobei die dicken Striche die Lage der Discordanzen bezeichnen:

1. Pliocäne, marine Sande und Mergel. (Subapenninbildung.)
2. Schwefel- und gypsführende Süsswasserbildung mit *Lebias crassicauda*, *Libellula Doris*, *Melanopsis Bonelli*, *Melania curvicosta*, *Cardien*. (= Congerienschichten.)

---

3. Tortonien. Petrefaktenlager von Sogliano und dem Monte Gibio. (= 2te Mediterranstufe Suess.)

---

4. Serpentinmollasse von Montese mit zahlreichen Echiniden und Schliermollasse von San Leone bei Sasso mit *Aturia Morrisi*, *Pecten denudatus*, *Solenomya Doderleini*, *Lucina sinuosa*. (= 1ste Mediterranstufe Suess.)

---

5. Schichten des Monte Titano. Bryozoensandstein mit *Pecten deletus*, *P. Haueri*, *P. Beudanti*, *Macropneustes Meneghini*. (= Schichten von Schio, Belforte, Mornese, Untere Schichten von Malta.)

---

6. *Argille scagliose*.

Die Pliocänbildungen von Syrakus und Lentini.[1]

Von **Th. Fuchs** und **Al. Bittner**.

(Mit 1 Holzschnitt.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 25. Februar 1875.)

Das aus plateauförmigen Hügeln bestehende Land westlich von Syrakus wird bekanntlich aus einem miocänen Kalkstein gebildet, welcher in jeder Beziehung vollständig unserem Leithakalke entspricht.

Hie und da schliessen sich an diese Leithakalkplateaus in tieferer Lage einzelne isolirte Partien von Pliocänbildungen an, welche im Nachstehendem beschrieben werden sollen. Die Petrefacte wurden von Hern A. Bittner bestimmt.

1. Fonte bianca. Südlich von Syrakus in der Nähe des kleinen Flusses Cassibile, bei dem durch seine grossen im Leithakalke betriebenen Steinbrüche bekannten Orte Fonte bianca, findet sich eine kleine ins Meer hinausspringende Landzunge, welche aus einer isolirten Partie Pliocänterrain besteht.

Man unterscheidet folgende Schichten:

3° Brauner, grober Bryozoensandstein, cavernös zerfressen, mit *Ostraea lamellosa*, *Pecten jacobaeus* und *Pectunculus pilosus*. (Letzterer merkwürdigerweise mit erhaltener, in Kalkspath umgewandelter Schale.) Darunter folgt:

2° 3′ Gelblich-weisser, homogener, zartsandiger Mergel ohne Fossilien.

2. Plemyrium. Gegenüber von Syrakus besteht das sogenannte Plemyrium, eine Strecke weit aus einem Streifen Pliocänterrain, welches an der Küste sehr schön aufgeschlossen ist und sich durch seinen grossen Reichthum an Petrefacten auszeichnet. Die Schichten fallen leicht gegen Osten.

---

[1] Siehe: Seguenza, Il plioceno presso Siracusa. (Bollett. Com. Geol. IV, 1873, 137.

Man unterscheidet von oben nach unten:

1. Grober Bryozoen- und Nulliporengruss voll Nulliporenknollen, Pecten, Austern, Terebrateln und Bryozoen, in dicken Bänken gesondert, häufig mit falscher Schichtung (10°).
   Ostraea lamellosa Brocc.
   Pecten opercularis L.
   „ *pusio* L.
   „ *septemradiatus* Müller.
   „ *jacobaeus* L.
   Terebratula grandis Blumb.
   Crania turbinata Poli.
   Dentalium incurvum Brocc.
   Balanen.
   Zahlreiche Echiniden und Bryozoen.
2. Gelber Sand in grosser Mächtigkeit. Derselbe wird durch den Regen und die Wellen zu einem cavernösen, schlackigen Skelett ausgezehrt; dieses Skelett besteht in vielen Fällen aus unregelmässig gekreuzten geraden Stäben, offenbar ehemaligen Wurmgängen. Der Sand ist voll ästiger Bryozoen, Celleporen, Reteporen, Escharen u. s. w., welche noch vollständig wohlerhalten, gleichsam in situ, im Sande stecken. Ferner finden sich *Terebratula grandis*, *Terebratulina caput serpentis*, *Pecten Jacobaeus*, *P. opercularis* (in ganzen Schichten), *P. pusio*, *P. septemradiatus*, *Spondylus gaederopus*, sowie Nester von *Ditrupa*. In den tiefsten Lagen des Sandes finden sich zahlreiche Steinkerne von Bivalven, oder auch Bivalven mit erhaltener, calcinirter Schale: *Isocardia cor*, *Corbula gibba*, *Lucina borealis*, *Venus* sp., *Donax* sp., *Pectunculus* sp., u. s. w.
3. Feine, homogene, gelbliche, mergelige Sande, ohne Bryozoen, mit *Pecten cristatus* (sehr gross), *Ostrea cochlear* und *Terebratula grandis*.
4. Gelblich graue, sandige Mergel mit kleinen Geröllen aus dichtem Kalkstein, sowie mit Lagen und Nestern von grobem Sande und Geröllen mit Austern (*Ostrea cochlear*). Im sandigen Mergel finden sich kleine Krusten und Schalen von concretionärer Natur. Dieselben sind oft dermassen durcheinandergeschoben, dass sie wie fremde, eingeschlossene

Scherben von schieferigem Kalke aussehen. Das Ganze ist sehr unregelmässig geschichtet, wie es scheint vielfach verschoben. (5°.)

5. Dichter, grünlich-grauer Mergelkalk mit Abdrücken von Bivalven und Gastropoden.

3. Thal des Anapo. Im Thale des Anapo erreichen die Pliocänbildungen eine etwas weitere Verbreitung, indem sie hier zum grössten Theile das flache Hügelland zusammensetzen, welches sich zwichen den zu beiden Seiten steil aufragenden Leithakalkplateaus ausbreitet. Dasselbe bietet jedoch wenig Interessantes dar. Man sieht meist nur braunen, groben Bryozoensandstein, transversal geschichtet, mit Einschlüssen von Basaltgeröllen, Austern, *Pecten Jacobaeus* und Steinkernen, z. Th. grosser Bivalven. Stellenweise findet man ein Conglomerat aus Leithakalk und Basaltgeröllen.

4. Cappuccini. Die Pliocäenablagerung, welche beim Kloster der Cappuccini eine Strecke weit das Ufer des Meeres bildet, entspricht genau den obersten Schichten am Plemyrium. Es ist ein lockeres, grobes, aus abgerollten Nulliporen und Bryozoen zusammengesetztes Gestein mit Nulliporen-Kugeln, Austern, Pecten, Bryozoen und Steinkernen verschiedener Bivalven.

Genau dasselbe Gestein bildet auch den Felsen, auf welchem die Stadt Syrakus steht.

Auf der Strecke Syrakus—Augusta bewegt sich die Bahn abwechselnd zwischen Leithakalk und pliocänem Bryozoensandstein. In mehreren Einschnitten sieht man den Bryozoensandstein discordant auf dem Leithakalke lagern.

Hinter Priolo kommt unter dem Bryozoensandstein blauer, pliocäner Tegel zum Vorschein, welcher eine Strecke weit anhält und schliesslich in grossen Massen ansteht.

Von Augusta angefangen bis Lentini erreichen die Pliocänbildungen eine bedeutende Mächtigkeit und Verbreitung, indem sie, nur selten von einzelnen Felsen und Klippen von Leithakalk unterbrochen, beinahe ausschliesslich das ansehnliche Plateauland zusammensetzen, welches sich bis an das Meer und an die Ebene von Catania erstreckt.

Das Liegende der Pliocänbildungen wird meistentheils durch basaltische Eruptivmassen gebildet, welche wahrschein-

lich, den Basalten im Thale des Noto entsprechend, dem Miocän angehören, theils in der Form massiger oder säulenförmig abgesonderter Basalte, theils in der Form mannigfacher Aschen- und Tuffablagerungen auftreten und, in Verbindung mit den aufgelagerten mannigfaltigen jüngeren Tertiärbildungen, der ganzen Gegend in geologischer Beziehung ausserordentlich viel Abwechslung und Mannigfaltigkeit verleihen.

Bei Lentini zeigen die Pliocänbildungen von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge:

1. Bryozoensandstein aus abgerollten Bryozoen und Nulliporen bestehend, grösstentheils falsch geschichtet, mit Austern, Pecten und Echiniden. Untergeordnet kommen sandige Schichten, sowie Conglomerate aus Basaltgeröllen vor. Gegen die Basis zu findet sich an der Strasse, welche nach Catania führt, eine beiläufig 3′ mächtige, sandig mergelige Schichte voll Petrefacten, von denen nachstehend ein Verzeichniss folgt; die häufigeren Arten sind dabei durch Sternchen bezeichnet.

Fischzähnchen.
Trivia europaea Mont. 3.
**Marginella miliacea* Lam. häufig.
Ringicula buccinea Desh. 2.
**Murex trunculus* L. häufig.
* „ *cf. cristatus* Brocc. 3.
* „ *corallinus* Scacch. häufig.
Ranella lanceolata Menke. 1.
Turbinella Dujardini Hörn. 3.
***Buccinum variabile* Phil. sehr häufig.
**Columbella scripta* Bell. häufig.
**Mitra Savignyi* Payr. häufig.
Mangelia Vauquelini Payr. 12.
Defrancia clathrata Serr. 1.
„ *Philberti* Mich. 3.
„ *reticulata* Ren. 5.
„ sp. *indet.*
Raphitoma cf. nana Scacc. 3.
„ *aff. Ginnaniana* Phil. 5.
**Natica helicina* Brocc. häufig.

***Cerithium vulgatum* Brug. sehr häufig.
** „ *spina* Partsch. sehr häufig.
„ *scabrum* Olivi. häufig.
„ *pygmaeum* Phil. 6.
Triforis perversa L. 8.
Turritella communis Risso 5.
Scalaria communis Lam. 3.
Vermetus sp. 1.
Caecum trachea Mont. 1.
**Phasianella pulla* L. häufig.
* „ *cf. intermedia* Scacc. 3.
Trochus fanulum L. 5.
* „ *crenulatus* Brocc. häufig.
* „ *striatus* Gmel. häufig.
* „ *cf. turgidulus* Brocc. häufig.
**Monodonta angulata* Eichw. sehr häufig.
„ *Jussieui* Payr. 3.
„ *cf. Araonis* Bast. 5.
Adeorbis subcarinatus Wood 3.
„ *cf. Woodi* Hörn. 2.
Rissoina Bruguieri Payr. 2.
Rissoa oblonga Desh. häufig.
„ *cf parva* Costa nicht selten.
* „ *plicatula* Risso 4.
** „ *pulchella* Phil. äusserst häufig.
„ *cf. similis* Scacch. 6.
„ *variabilis* Mühlfeld 10.
„ *cf. splendida* Eichw. 6.
Alvania costata Ad. 1.
* „ *Montagui* Payr. äusserst häufig.
„ *subcrenulata* Micht. 4.
„ *calathiscus* Mont. nicht selten.
„ *dictyophora* Phil. 2.
„ *crenulata* Micht. 2.
Hyala vitrea Mont.? 6.
Ceratia sp.? 2.
**Hydrobia* sp. *plur.* häufig.
Turbonilla gracilis Brocc. nicht selten.

***Turbonilla interstincta* Mont. häufig.
„ *cf. costellata* Grat. 8.
Odostomia conoidea Fér. nicht selten.
„ *excavata* Phil. 3.
Eulimella acicula Phil. 3.
Eulima subulata Don. 2.
Truncatella truncatula Drap. nicht selten.
Crepidula unguiformis Lam. 1.
Bulla truncata Ad. 3.
„ *hydatis* L. 1.
Dentalium incurvum Brocc. 3.
„ *dentalis* L. 2.
Corbula nucleus Lam. $^{2}/_{2}$.
Capsa fragilis L. $^{2}/_{2}$.
Tapes decussata L. Fragment.
„ sp. $^{6}/_{2}$ Brut.
Venus verrucosa L. Splitter.
**Cardium exiguum* Gmel. 4.
Chama gryphoides L. $^{1}/_{2}$.
Lucina lactea L. nicht selten.
„ *aff. dentatae* Bast. $^{6}/_{2}$
Montacuta truncata Wood. $^{2}/_{2}$.
Cardita sulcata Brug. nicht selten.
„ *trapezia* Brug. $^{5}/_{2}$
„ *calyculata*. Lam. $^{1}/_{2}$.
Nucula nucleus L. $^{10}/_{2}$.
Arca navicularis Brug. $^{2}/_{2}$.
* „ *diluvii*. Lam. 4.
Pecten varius L. $^{2}/_{2}$.
„ *opercularis* L. Splitter.
? „ *hyalinus* Phil. Splitter.
„ *polymorphus* Bronn Splitter.
Ostrea lamellosa Brocc. $^{1}/_{2}$.
Echinus sp.

2. Gelber Sand ohne Versteinerungen.
3. Blauer, plastischer Mergel mit Petrefacten, u. zw.:
Fischschuppen.

**Buccinum semistriatum* Brocc. herrschend.
Cassidaria echinophora Lam. Scherben.
Chenopus pes pelecani L.
Cerithium spina Partsch 1.
Odostomia conoidea Brocc. 2.
Cingula fusca. Phil.? 1.
**Natica helicina*. Brocc. häufig.
Alvania cf. Partschi Hörn. 4.
Bulla cf. utriculus Brocc. 2.
Dentalium elephantinum L. nicht selten.
„ *entalis* L. 6.
„ *tetragonum* Brocc. 5.
„ *(?!) ovulum* Phil. 1.
Nucula nucleus L. Scherben.
Leda pusio Phil. 4.
„ *tenuis* Phil. 1.
Limopsis anomala Eichw. 1.

Bei Lentini sind keine tieferen Schichten entblösst, dagegen findet man in einem Eisenbahneinschnitt in der Nähe von Bruccoli unter dem blauen Mergel und dem Basalte unmittelbar aufgelagert abermals lichtgelbe, sandig tuffige Schichten auftreten, welche in unglaublicher Menge Korallen, Bryozoen, Terebrateln und eine grosse Menge anderer vorzüglich erhaltener Conchylien enthalten. Merkwürdig ist dabei der Umstand, dass unmittelbar neben dem Einschnitte eine isolirte Masse von Leithakalk mit Clypeastern klippenartig aus dem Pliocänterrain aufragt.

Das Profil in diesem Bahneinschnitte ist folgendes:

1. Braune, grobe Bryozoensande mit falscher Schichtung, mit Austern und Pecten.
2. Blauer, plastischer Mergel in grosser Mächtigkeit.
3. Weisslichgelbe, lockere, sandig tuffige Schichten voll Bryozoen, Korallen, Brachiopoden und anderen Conchylien.

Wir sammelten folgende Arten:

Trivia europaea Mont. 1.
Marginella miliaria L. 2.
Columbella subulata Bell. 1.
Buccinum prismaticum Brocc. 1.

Cassidaria echinophora Lam. Fragment.
Fusus cf. pulchellus Phil. 1.
**Turritella communis* Risso häufig.
Vermetus sp. 1.
Phasianella pulla L. 1.
Trochus conulus L. 2.
„ *millegranus* Phil. 10.
„ *crenulatus* Brocc. 4.
„ *cf. glabratus* Phil. 5.
Craspedotus limbatus Phil. 1.
Scissurella aff. aspera Phil. 8.
Turbonilla interstincta Mont. 3.
„ sp. 1.
Alvania sp. 1.
Hydrobia sp. 3.
Fissurella italica Defr. 3.
Emarginula cancellata Phil. 1.
Dentalium elephantinum L. 10.
Spirialis globulosa Seg. 1.
Saxicava arctica Phil. $^4/_2$.
**Venus casina* L. häufig.
„ *effossa* Biv. $^3/_2$.
„ *ovata* Penn. $^2/_2$.
Circe minima Mont. $^7/_2$.
Cardium sp. $^1/_2$ Brut.
Kellia cf. suborbicularis Mont. $^4/_2$.
**Astarte incrassata* Brocc. häufig.
„ *triangularis* Mont. $^1/_2$.
Woodia digitaria L. $^1/_2$.
**Cardita aculeata* Poli. häufig.
„ *sulcata* Brug. $^2/_2$. Brut.
„ *corbis* Phil. $^1/_2$.
Nucula nucleus L. $^1/_2$.
Leda cf. tenuis Phil. $^6/_2$.
Limopsis aurita Brocc. $^8/_2$.
Pectunculus pilosus Lam. $^3/_2$.
Arca pectunculoides Scacch. $^4/_3$.
* „ *navicularis* Brug. häufig.

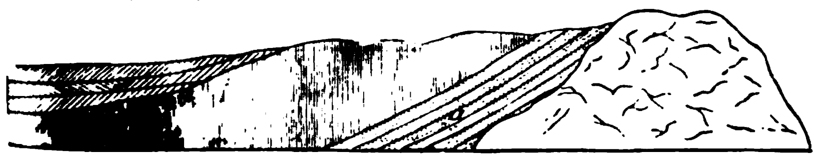
Arcabarbata L. $^{10}/_{2}$.
„ *lactea* L. $^{5}/_{2}$.
Modiola sp. $^{2}/_{2}$ Brut.
Mytilus sp. Fragment.
Lima squamosa Lam. Fragmente.
Pecten jacobaeus L. Fragmente.
* „ *opercularis* L. häufig.
„ *pusio* Lam.
„ *cf. Testae* Biv. $^{2}/_{2}$.
* „ *septemradiatus* Müller häufig.
Ostrea sp. Deckel.
Anomia ephippium L.
***Terebratula minor* Suess. sehr häufig.
**Terebratulina caput serpentis*. L. häufig.
**Megerlea truncata* L. häufig.
**Argiope decollata* Chemn. häufig.
Argiope cf. neapolitana Scacch. 1.
Crania turbinata Poli. nicht selten.
Cidaritenstacheln.
Echinocyamus sp.
**Caryophyllia* sp. häufig.
? *Coenopsammia* sp.
**Lophohelia cf. gracilis* Seg. häufig.
Amphihelia sp.

**Bryozoen sehr zahlreich.

Im Liegenden folgt nun unmittelbar der Basalt.

Nachstehende Zeichnung möge zur Versinnlichung der eben besprochenen Verhältnisse dienen.

Eisenbahneinschnitt zwischen Bruccoli und Agnone. (Station 15.)



Sehr bemerkenswerth ist der Umstand, dass die Gliederung der Pliocänschichten bei Lentini vollständig mit derjenigen der Pliocänbildungen von Tarent übereinstimmt, wie aus nachfolgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

Lentini.	Tarent.
a) Bryozoensandstein mit Nulliporen, Austern, *Pecten Jacobaeus, Pectunculus, Monodonta angulata, Cerithium vulgatum, C. spina, Murex trunculus, Trochus, Rissoa, Alvania* etc.	*a)* Sande, Gerölle, Nulliporen- und Korallenkalk mit Austern, *Pecten Jacobaeus, Venus verrucosa, Murex trunculus, Cerithium vulgatum, C. spina, Rissoa, Alvania* etc.
b) Blauer, plastischer Mergel mit *Buccinum semistriatum, Natica helicina, Chenopus pes pelecani, Dentalium elephantinum.*	*b)* Blauer, plastischer Mergel mit *Buccinum semistriatum, Natica helicina, Dentalium elephantinum, Chenopus pes pelecani, Murex vaginatus, Isocardia cor.*
c) Lichte, mürbe Bryozoensande mit Korallen, Brachiopoden, *Pecten septemradiatus* und *P. opercularis.*	*c)* Lichter Bryozoen-Kalk mit Brachiopoden, Echiniden, Austern, *Pecten septemradiatus* und *P. opercularis.*

VI. SITZUNG VOM 25. FEBRUAR 1875.

Der Präsident gibt Nachricht von dem am 17. Februar erfolgten Ableben des ausländischen Ehrenmitgliedes, Geheimen Regierungsrathes, Professors und Sternwarte-Directors zu Bonn, Dr. Friedrich Wilhelm August Argelander.

Sämmtliche Anwesende geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Die Handels- und Gewerbekammer für Österreich unter der Enns theilt mit Zuschrift vom 22. Februar mit, dass im Industrie-Palaste zu Paris in der Zeit vom 10. Juli bis 15. November d. J. eine internationale Ausstellung von Erzeugnissen der mit Meer und Flüssen im Zusammenhange stehenden Erwerbszweige *(industries fluviales et maritimes)* stattfinden wird, und dass eine allfällige Theilnahme an derselben der genannten Handels- und Gewerbekammer ehestens bekannt zu geben sei.

Herr Dr. Emil Weyr übersendet eine Abhandlung: „Über Raumcurven vierter Ordnung mit einem Cuspidalpunkte".

Herr Custos Th. Fuchs legt zwei Arbeiten vor, welche sich auf seine im Auftrage der Akademie durchgeführten geologischen Untersuchungen in Italien beziehen, und zwar: 1. „Die Gliederung der Tertiärbildungen am Nordabhange der Apenninen von Ancona bis Bologna", von dem Vortragenden selbst, und 2. „Die Pliocänbildungen von Syracus und Lentini", von demselben und Herrn Al. Bittner.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Royale de Belgique: Bulletin. 43ᵉ Année, 2ᵉ Série, Tome XXXVII, Nr. 6; Tome XXXVIII, Nrs. 7—12. Bruxelles, 1874; 8⁰. — Annuaire, 1875. XLIᵐᵉ Année. Bruxelles; kl. 8⁰.

Akademie der Wissenschaften, k. k., zu Krakau: Pamiętnik, Wydział mathem.-przyrodniczy. Tom I. W Krakowie, 1874; 4⁰. — *Monumenta medii aevi historica res gestas Poloniae illustrantia. Tomus I.* W Krakowie, 1874; 4⁰. — Sprawozdanie komisyi fizyjograficznéj. Tom. VIII. 1874; 8⁰. — Rozprawy i sprawodzd. z posiedzen. Wydziału filolog. Tom I. 1874; 8⁰; wydziału histor.-filozof. Tom II. 1874; 8⁰; wydziału matem.-przyrod. Tom I. 1874; 8⁰. — Lud. Serya VIII. Część IV. Krakow, 1875; 8⁰. — Niemiecko-polski słownik. W Krakowie, 1874; 8⁰. — Anton. Wolewski, Dzieje bezkrólewia po skonie Jana III. Tom I. W Krakowie, 1874; 8⁰. — A. Z. Helcla pism pozostałich. Tom I. W Krakowie, 1874; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 6. Wien, 1875; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2020—2026. (Bd. 85. 4—10.) Kiel, 1875; 4⁰.

Colladon, H., L'oreille et la surdité. Genève-Bâle-Lyon, 1875; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 6. Paris, 1875; 4⁰.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 4. Wien, 1875; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 8. Wien, 1875; 4⁰.

Haast, Julius, Researches & Excavations carried on in and near the Moa Bone Point Cave, Sumner Road, in the Year 1872. Christchurch, 1874; 8⁰.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, von C. Ohrtmann, F. Müller, A. Wangerin. IV. Band. Jahrg. 1873, Heft 3. Berlin, 1875; 8⁰.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 4. Graz, 1875; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1875. Februar-Heft. Wien; 8⁰.

Malo, Léon, Notice sur Eugène Flachat. Paris, 1873; 8⁰.

Mittheilungen des k. k. techn. & administr. Militär-Comité. Jahrgang 1875, 1. Heft. Wien; 8⁰.

Nature. Nr. 277. Vol. XI. London, 1875; 4°.

Nuovo Cimento. Serie 2ª. Tomo XII. Settembre—Decembre 1874. Pisa; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1874. XXIV. Band, Nr. 4. Wien; 4°. — Verhandlungen. Jahrgang 1874, Nr. 17—18; Jahrg. 1875, Nr. 2. Wien; 4°.

„**Revue** politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IVᵉ Année, 2ᵉ Série, Nr. 34. Paris, 1875; 4°.

Società dei Naturalisti in Modena: Annuario. Serie IIª. Anno VIIIª, fasc. 3ª e 4ª. Modena, 1874; 8°.

Société Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. IIIᵉ Année. Nrs. 31—32. Amiens, 1875 ; 8°.

— des Ingenieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 3ᵉ Série. 27ᵉ Année, 3ᵉ Cahier. Paris, 1874; 8°. — Résumés des travaux de chaque séance. Année 1874. Pages 81—252. Paris; 8°.

Society, The Royal Geographical, of London: Proceedings. Vol. XIX, Nr. 1. London, 1875; 8°.

Verein, Entomologischer, in Berlin: Deutsche Entomologische Zeitschrift. XIX. Jahrgang (1875), 1. Heft. Berlin, London, Paris; 8°. — Inhalts-Verzeichniss. Jahrgang XIII—XVIII. (1869—1874.) 8°.

— naturforschender, in Brünn: Verhandlungen. XII. Band. 1. & 2. Heft. 1873. Brünn, 1874; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 8. Wien, 1875; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang. 2. & 3. Heft. Wien, 1875; 4°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

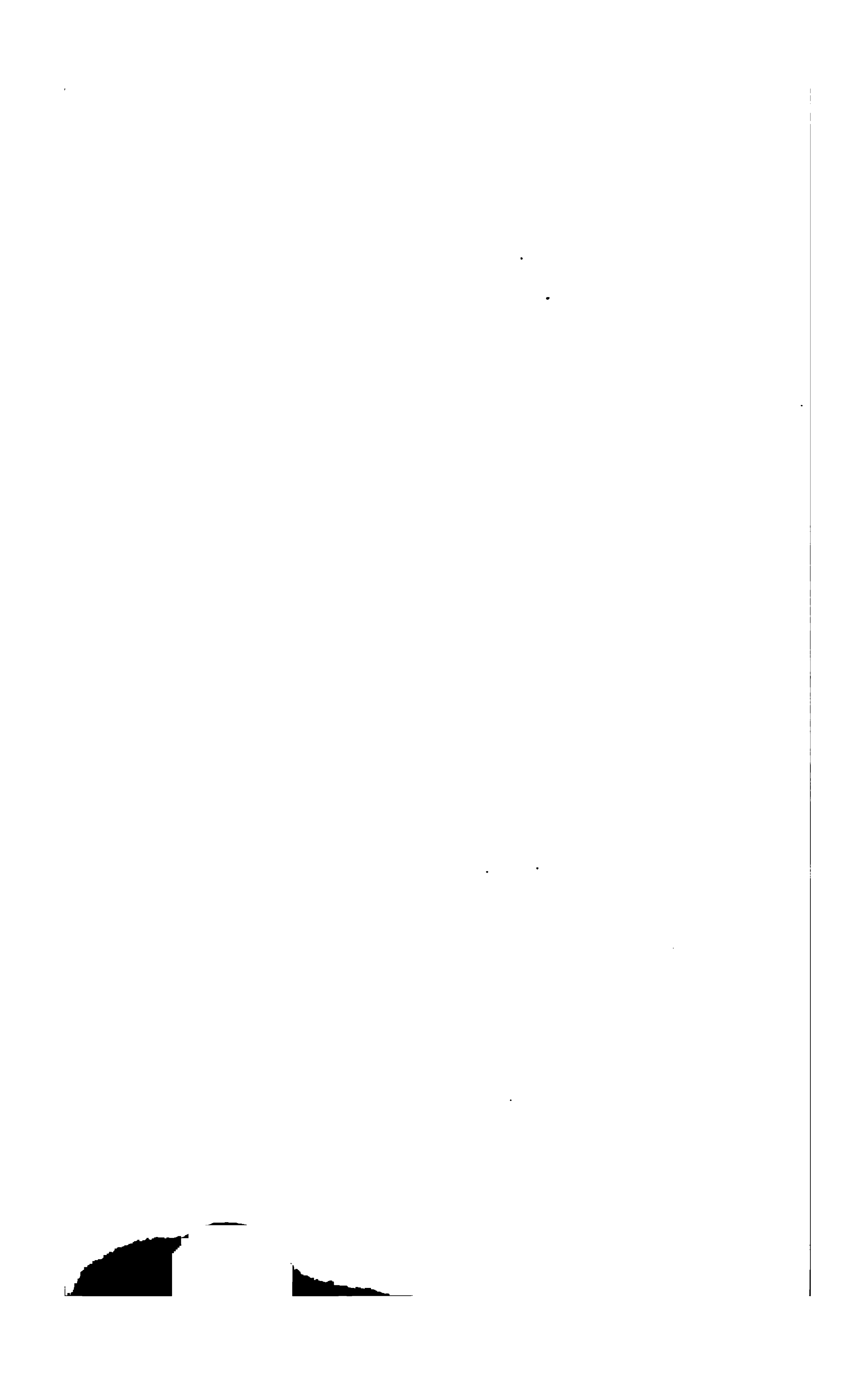
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXI. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

3.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie



VII. SITZUNG VOM 11. MÄRZ 1875.

Der Präsident gibt Nachricht von dem am 23. Februar zu London erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes Sir Charles Lyell.

Sämmtliche Anwesende geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Herr Custos Th. Fuchs zeigt mit Zuschrift vom 1. März an, dass er zu der im Auftrage der Akademie übernommenen geologischen Untersuchungsreise nach Griechenland die Monate April und Mai zu verwenden gedenke, und ersucht um Flüssigmachung der ihm hiezu bewilligten Reise-Subvention von 2000 fl.

Die Direction der Landes-Realschule zu Sternberg dankt mit Zuschrift vom 4. März für die dieser Lehranstalt bewilligten akademischen Publicationen.

Herr Regrth. Dr. E. Mach in Prag übersendet eine für den Anzeiger bestimmte Notiz über Versuche, welche Herr G. v. Osnobischin aus Moskau im Prager physikalischen Institute „über anomale Dispersion" mit Hilfe der Interferenz angestellt hat.

Herr Dr. A. Boué legt eine Abhandlung: „Über die Methode in der Auseinandersetzung geologischer Theorien und über die Eiszeit" vor.

Herr Hofrath Dr. H. Hlasiwetz überreicht eine Abhandlung „Über Anthracen und sein Verhalten gegen Jod und Quecksilberoxyd" von Herrn Dr. Othmar Zeidler, Assistenten für Chemie an der Wiener Universität.

Herr Prof. Dr. Ed. Suess legt eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung des Herrn Alex. Bittner vor, betitelt: „Die Brachyuren des Vicentinischen Tertiärgebirges".

Herr kais. Rath A. Martin übergibt 134 Photographien, welche Herr Lieutenant Colonel Woodward, Assistent bei der

chirurgischen Abtheilung der Armee der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, angefertigt und als Geschenk für die Akademie bestimmt hat, und gibt eine kurze Beschreibung über den Zweck und die Anfertigungsmethode dieser Photographien.

Der Präsident spricht Herrn kais. Rath Martin den Dank der Akademie für seine Mühewaltung in dieser Angelegenheit aus.

Herr Karl Exner, Professor am k. k. Realgymnasium im IX. Bezirke Wiens, legt eine Abhandlung: „Über die Quetelet-schen Interferenzstreifen" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

American Chemist. Vol. V, Nr. 7. New York, 1875; 4°.

Annalen (Justus Liebig's) der Chemie. Band 175, Heft 3. Leipzig & Heidelberg, 1875; 8°.

Annales des mines. VIIe Série. Tome VI. 5e Livraison de 1874. Paris; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 7—8. Wien, 1875; 8°.

Association, The American Pharmaceutical: Proceedings. XXII^d Annual Meeting. Philadelphia, 1875; 8°.

Baird, Spencer F., Report on the Condition of the Sea Fisheries of the South Coast of New England in 1871 and 1872. Part. I. Washington, 1873; 8°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LIIe. Nr. 205. Genève, Lausanne, Paris, 1875; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nrs. 7—8. Paris, 1875; 4°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 3—4. Berlin, 1875; 8°.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Bd. XVIII (neuer Folge VIII), Nr. 2. Wien, 1875; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 5. Wien, 1875; 4°.

— k. k. zoologisch-botanische, in Wien: Verhandlungen. XXIV. Band. Wien, 1874; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 9—10. Wien, 1875; 4°.

Hinrichs, Gustavus, The Principles of Chemistry and Molecular Mechanics. Vol. II. Davenport, Iowa, U. S., 1874; 8°.

Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. N. F. X. Band, Jahrgang 1873. Wien, 1875; 4°.

Jahresbericht des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht für 1874. Wien, 1875; 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band II, 2. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 5. Graz, 1875; 4°.

Lotos. XXV. Jahrgang. Januar 1875. Prag; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 21. Band, 1875. Heft II, nebst Ergänzungsheften Nr. 39 & 40. Gotha; 4°.

— des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité. Jahrg. 1875. 2. Heft, Wien; 8°.

Moniteur scientifique du D[teur] Quesneville. 397[e] Livraison. Paris, 1875; 4°.

Nature. Nrs. 278—279. Vol. XI. London, 1875; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. IX, Nr. 5. Torino, 1875; 4°.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band, Jahrgang 1875. März-Heft. Wien; 8°.

Revista de la Universidad de Madrid. 2[a] Epoca. Tomo V. Nr. 1. Madrid, 1875; 4°.

„Revue politique et littéraire“, et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. IV[e] Année, 2[e] Série, Nrs. 35 à 36. Paris, 1875; 4°.

Smithsonian Institution: Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. XIX. Washington, 1874; 4°. — Miscellaneous Collections. Vol. XI—XII. Washington, 1874; 8°.

Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. Nr. 1. Dicembre 1874. Trieste, 1875; 8°.

Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires. Tome I (2[e] Série), 1[er] Cahier. Paris, Bordeaux, 1875; 8°.

— Botanique de France: Bulletin. Tome XXI[e] 1874. Comptes rendus des séances. 3. Paris; 8°.

Société Géologique de France: Bulletin. 3e Série. Tome I. 1873. Feuilles 29—35; Tome III. 1875. Nr. 2. Paris; 8°.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome II, Nr. 5. Paris, 1875; 8°.

Society, The Royal Geological, of Ireland: Journal. Vol. XIV, Part 1. (Vol. IV. Part 1. New Series.) London, Dublin, Edinburgh, 1874; 8°.

Verein der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg. Archiv. 28. Jahrg. (1874). Neubrandenburg; 8°.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 9—10. Wien, 1875; 4°.

Über die Methode in der Auseinandersetzung geologischer Theorien und über die Eiszeit.

Von dem w. M. Dr. **A. Boué.**

Aus der Zeit der sogenannten verpönten Erdtheorien ausgetreten, scheinen mir manche jetzige Geologen zu einseitig in ihren auf exacter Wissenschaft fussenden Erklärungen. Jeder Theoretiker fröhnt besonders einem gewissen Causalnexus oder einer gewissen Sphäre des physikalischen oder chemischen Wissens. Auf der andern Seite durch die manchmal sehr phantastischen Welttheorien einiger Gelehrter erschreckt, ernüchterten sich andere zu sehr, und wollten wie Lyell und seine Anhänger ihre Erklärungen nicht aus dem Kreise des Bekannten oder der wohlbekannten Erdphänomene herausdehnen. Ihre Einbildungskraft konnte nicht eine grosse Säcular- sowie jährliche Ordnung für die bekannten Natur-Perturbationen oder Anomalien zusammenfassen, so entstanden jene trügerischen Bilder über eine ewig dauernde Folge von identischen Weltgesetz-Resultaten. Sie vergassen aber, dass wir von dem Weltbau und Weltgesetzen noch sehr wenig genau kennen und dass wie in der Natur, auf unserer Erde alle Phänomene, die periodischen sowohl als die unregelmässigen in Zusammenhang stehen, so ist es für den Weltbau im Ganzen und im letzteren bildet unsere Erde nur ein Atom. Die Erde als Planet hat wohl ihre geregelten Naturphänomene, aber sie ist einem Sonnensysteme untergeordnet, und dieses letztere steht wahrscheinlich mit anderen in uns noch unbekannten nachbarlichen Verhältnissen. Möglich, dass dem Ganzen eine Centralsonne noch vorsteht, wie manche Astronomen schon behaupteten.

Die Sonne ist die Quelle alles Lebens auf unserer Erde; wer bürgt uns aber, dass sie immer so war als wir sie jetzt

kennen? Wäre die Sonne einmal viel grösser gewesen, welche Veränderungen wären dadurch auf unserer Erde entstanden? Wie verändert hätten sich dann die Licht- und Temperatur-Verhältnisse, sowie das organische Leben an den Polen! Wer kann behaupten, dass die Sonne in einigen Millionen von Jahren noch die jetzige sein wird und wenn solche Veränderungen möglich sind, welche geologische Resultate würden daraus fliessen?

Die Erdtemperatur hängt nicht nur von derjenigen des Erdinnern, sondern auch von der Sonnenhitzeausstrahlung ab; würde diese letztere Veränderungen unterworfen sein, so würden diese auf die Erdtemperatur zurückwirken.

Wenn die Erdmeteorologie bekannter Weise ganz besonders ein Product des Einflusses der Sonne und des Mondes auf die Lufthülle unseres Planeten ist, so hat man sattsam beobachtet, dass man Erdmagnetismus und Erdbeben von den sowohl periodischen als unregelmässigen meteorologischen Phänomenen nicht trennen kann, indem durch den Lauf und die Natur der Sonne und des Mondes diese Erderscheinungen gewissen doppelten Veränderungen unterworfen sind.

Zu ähnlichem Endresultate der innigsten Verwandtschaft haben im Weltraume neuere Beobachtungen geführt. Meteoroliten, Boliden, Sternschnuppen und selbst Kometen namentlich haben sich nur als dasselbe Weltmaterial, unter verschiedenem Wesen, Lage und Temperaturverhältnissen endlich geoffenbart.

Die Erde scheint wirklich ein nicht ganz erstarrter Weltkörper zu sein. Diejenigen Gelehrten, welche wie die Herren Mohr, Volger, Carl v. Vogt (Über Vulkane 1875) u. s. w. gegen La Place rationelle Theorie der Himmelskörperbildung und ihren ewigen Fortbestand sich erklären, sind unfähig einen genialen Gedanken an ihre Stelle zu setzen, indem sie auf der andern Seite gegen die Fundamentalgesetze dieser Theorie, wie Don Quichotte gegen Windmühlen fechten. Erstlich binden sie den Plutonisten mit der Absurdität eines feuerflüssigen Erdkernes einen wahren Bären auf, denn wenn dieser Satz die Wahrheit wäre, so könnte in allen Fällen diese Materie durch den ungeheuern Druck dort nur dicht sein können. (Gruithuisen Analect. f. Erd- u. Himmelsk. 1828, H. 1 u. s. w.). Aber Niemand hat etwas gegen den Glauben eines festen Kernkörpers, das

Centralproduct einer ersten Krystallisation, eines gasartigen und später flüssigen Innern. Aber zwischen der erstarrten jetzigen Erdkruste und jenem dichten Kern wurde man durch mehrere physikalische Verhältnisse zu der Wahrscheinlichkeit einer noch beweglichen heissen, unterirdischen Umhüllung des Erdkernes geführt, wie es Hall im Jahre 1717 aussprach (Lond. phil. Trans. N. 357, S. 563. Siehe Appendix I).

Die chemischen Beobachtungen, auf welche unsere Gegner, sowie Prof. Bischof u. s. w. sich stützen, sind grösstentheils richtig, aber verändern nicht den Standpunkt der Plutonisten, sondern liefern nur eine rationelle Controle für die hastig gefassten Schlüsse, welche auf thermometrische Beobachtungen in tiefen Bohrlöchern oder Bergwerken gezogen wurden. Was gewisse Wahrnehmungen über niedrige Temperaturen im tiefen Meere anbelangt, so kann man den Beobachter in solchen Tiefen doch nur auf fast demselben Standpunkt als denjenigen auf der Erdoberfläche annehmen. Sind die Erhabenheiten des trockenen Landes gegen die Grösse unseres Weltkörpers ganz unbedeutend, so sind es auch in demselben Proportionalverhältnisse die Versenkungen der Erdoberfläche. Darum möchte wohl unter dem Ocean eine ebenso mächtige Erdkruste als auf trockenem Lande am Meeresufer sein. Welche Thatsache streitet gegen diese Meinung und könnte beweisen, dass unter dem Weltmeere die Erdkruste dünner als anderswo wäre? Wie könnte in solchem Falle die innere Erdtemperatur daselbst mehr wirken als an der Erdoberfläche? Man wird doch nicht die Verschiedenheit des Hitzeausstrahlungsvermögens im Wasser und in der Luft dazu anrufen? Besonders kommt noch dazu, dass in grossen Meerestiefen die Influenz der Sonnentemperatur ganz oder nur theilweise erlischt, weil ihr Licht nicht bis zu diesen Gegenden reichen kann.

Die Rolle des Wassers und vorzüglich des Seewassers in Vulkanen ist kein neuer Gedanke, sondern eine sehr alte bewiesene Thatsache, aber daraus folgt ganz und gar nicht die mögliche Hervorbringung von nur sehr wenigen und gleichmässigen Lavaarten in allen Theilen der Welt, und dieses nicht nur jetzt, sondern zu allen geologischen Perioden. Wie die Auswürflinge der feuerspeienden Berge es beweisen, kommen die vul-

canischen Laven von unten oder aus der Region der am meisten krystallinischen Erdtheile herauf.

Auf ähnliche Weise erklärten ihre Theorie von Erdsenkungen oder Einstürzungen sehr gut gewisse Erdbeben (Lese Bousingault), aber ebenso unhaltbar wird diese Hypothese, wenn man sie auf alle solche Erdbewegungen ausdehnen will. Wir geben selbst zu, dass ähnliche unterirdische Vorgänge gewisse sogenannte vulcanische Phänomene erklären, wie z. B. das Ausspucken der Moja in den Anden u. s. w. Wenn aber diese neptunisch-chemische Theorie dieser neuen chemischen Schule wirklich anzunehmen wäre, so würde kein Platz der Erde ohne öfter sich einstellende Vulcane, Ausbrüche, Erdbeben u. dgl. sein. Wasser-Infiltrationen sind ja allgemein ausgebreitet und der Druck führt das Flüssige tief in die Erde hinein, aber thätige Vulcane gibt es und gab es nie ohne die Nachbarschaft des Meeres oder der Süsswasserseen. Die Herren verwechseln Salsen, Luftvulcane, Schlammvulcane mit den wahren. Beide Arten können aber in nächster Nachbarschaft vorkommen. Erstere sind chemische Kraftentwicklungen in der oberen Erdschichte, wahre Vulcane aber Erzeugung von tiefern plutonischen Chemismus.

Die Theorie der Eiszeit ist eine Hypothese, welche heut zu Tage so missbraucht wird, dass man die Abneigung dagegen bei manchen Gelehrten wohl verstehen kann. Doch ihre Grundsätze sind so auffallende Thatsachen, dass man sie mit einigen Einschränkungen ohne weiters annehmen kann und nur erstaunt, wie man so lange wahre Grübeleien an ihre Stelle setzte. Derjenige, welcher einmal das erratische Phänomen im Norden Europa's oder in der Schweitz beobachtet hat, der wird keinen Zweifel haben, dass jene ungeheueren fremden Blöcke allein durch Gletscher, Moränen oder zu gleicher Zeit durch schwimmendes Eis aus den Gebirgen herstammen. So z. B. die Blöcke am Jura, um und im Genfer See (Pierre du Niton u. s. w.), auf dem Berg Saleve, bei Lausanne, im Aarthale u. s. w. Ein Schritt weiter ist das Erkenntniss der Moränen oder ihr ehemaliges Vorhandensein. Wer wird aber anders als durch eine terminale Moräne den das Comer-Thal versperrenden Schutthügel südlich von Como sich erklären können? Sind nicht in diesem unregelmässigen Schutt gestreifte Steine wie diejenigen,

welche überall die Abreibungsarbeit der Gletscher so gut charakterisiren? Sind die Irisch Eskers oder schwedischen Åsars nicht als Überbleibsel von moränen Schutthaufen vollständig erklärt? Was wird man aus den sonderbaren Erdhaufen im Etschthal bei Botzen (Simony, Jahrb. d. österr. Alpenver. 1871, B. 1, S. 34) machen, wenn man darin nicht auch einen Gletscherabsatz erkennen will? Weiter bemerkt man in Gebirgsthälern gestreifte Felsen, wie man sie neben Gletschern kennt. Ich selbst sah solche im schottischen Hochgebirge von Lomond, in Glencoe, in Cumberland u. s. w., ohne sie zu verstehen, darum schwieg ich darüber.[1] Ob nun diese Gletscherzeichen den Beobachtern das Recht geben, von einer gänzlichen Vergletscherung eines Landes, wie diejenige von Grönland zu sprechen, darüber, scheint mir, ist die Frage in allen besprochenen localen Fällen nicht spruchreif, obgleich die neuesten Polarentdeckungen für die Wahrscheinlichkeit dieser Meinung Beobachtungen in Fülle als Beweise bringen. Wie weit diejenigen Gelehrten, wie Agassiz u. s. w. im Rechte sind, gewisse Thäler und Terrassen den Gletschern zuzuschreiben, lasse ich, obgleich sehr erschüttert, noch etwas unentschieden, wenn man wenigstens alle beschriebenen Localitäten zusammenfasst und keinen Unterschied zwischen Grönland und Norwegen, oder den Alpen und Afrika zu machen sich berechtigt fühlt. Endlich kommen diejenigen Theoretiker, welche Seen- und Thäleraushöhlungen den Gletschern zuerkennen wollen oder selbst Eiszeiten in früheren geologischen Perioden als die ältere Alluviale vorschlagen. Diesen Herren kann ich leider noch nicht beipflichten, weil ihre Argumente mir zu schwach scheinen.

Wie weit sich aber auf dem Erdball die eigentliche Eiszeit ausstreckte oder ob die sie begleitenden Phänomene, Blöcke, Moränen, Schutt, Rennthiere und actische Fauna sowie Floraüberbleibsel nur locale beschränkte Anomalien sind, darüber sind die Controversen noch nicht geschlossen.

---

[1] H. Robert hat in scandinavischen Felsenstreifungen nur eine ungleiche Verwitterung der Gneissblätter sehen wollen (Bull. Soc. geol. Fr. 1840, B. 13, S. 40). Solche sah ich häufig in den Alpen (Tirol), aber meine Beobachtungen, sowie die andern wurden auf Quarzit und krystallinischen Gebirgsarten wie Porphyre u. s. w. gemacht.

Wenn solche Veränderungen auf unserem Erdball vorgegangen sind, so finden wir es naturgemäss, dass man sie in der arctischen Zone besonders, aber viel weniger in der antarctischen bemerkt hat. Da die Continente so weit vom Austral-Pole liegen und so zugespitzt sind, so versteht man diesen letzten Unterschied, wenn uns die Alpen und andere hohe Gebirge Ähnliches darbieten, so erstaunt man darüber nicht, aber der entgegengesetzte Fall ist, wenn man von Eiszeiten Merkmale in Central-Italien (Cocchi, Apuanische Alpen, Bollet. 1872), in Algerien (Grad. Bull. Soc. geol. Fr. 1872, 3. F. B. 1, S. 37), in Südafrika (Ston, Q. J. geol. Soc. L. 1871, B. 27, S. 534), in Abyssinien und Indien (Blandford, Brit. Assoc. 1873), im Amazonen-Becken (Agassiz, Seine Brasilianische Reise) u. s. w. hört. Da hatten doch Orton (Americ. Assoc. 1870) und Woodward (Geol. Mag. 1873, B. 10, S. 539) Recht gegen Agassiz Front zu machen.

Über die Eiszeit besitzen wir schon ungefähr über 400 Abhandlungen oder Notizen, darum habe ich Anstand genommen, der kaiserlichen Akademie einen solchen grossen Catalog vorzulegen, obgleich er für den Fachmann oder den Eiszeit-Theoretiker voll Interesse sein könnte. Ich habe mich beschränkt auf die Liste der vorhandenen localen Eiszeitkarten, sowie auf diejenige der hauptsächlichsten Abhandlungen über die merkwürdigen Eisreibungsspuren auf den Felsen.

Letztere geologische Merkmale zählen in meiner Titelsammlung auch fast 400 Abhandlungen, welche noch dazu von fast ebenso vielen über Karrenfelder, abgerundete Bergformen (Roches moutonnés, (J. Forbes, Norway a. its glacier), 1853), gestreifte Blöcke und Steingerölle u. s. w. unzertrennlich sind. Überhaupt bildet dieser kleine Theil der Geologie schon an sich allein eine kleine Bibliothek.

Über den Erdkern.

Semeyns (Meindert), Kurze von der Wirkung des Magnets hergeleitete Abh. von der inneren Beschaffenheit der Erdkugel. (Nürnb. 1764. 4.)

Baumer, Rother Sandstein als Erdkern (Fundamenta Geogr. et Hydrogr. subterranea. Giessen, 1779. 8. S. 60).

Jndagine (J. L. Ab.), Erdkern von 25 Meilen Diameter (Phil. u. physikal. Ab. Nürnb. 1784).

Franklin, Die Erde gleicht einer Nuss, fester Kern und Schale und dazwischen etwas Weiches (Seine Werke).

Ebel, Ideen über die Organisation und das eigenthümliche Leben des Erdkörpers 1811 (ein Magnet gleich).

Jameson (Rob.), Dichter Erdkern aus mehr oder weniger oxidirtem Metall, besonders Eisen. (Mem. Werner Soc. Edinb. 1814, B. 2, S. 221).

Steinhauser, Bestimmung der Bahn des Magnetes im Innern der Erde (Gilberts Ann. Phys. 1817, B. 57, S. 393—418, Taf. 3; 1819, B. 61, S. 75—97, Taf. 3. Mollweida's Bem. B. 62, S. 422).

Chladni (E. F. F.), Nach den periodischen Veränderungen der magnetischen Declination und Inclination zu urtheilen, bewegt sich Etwas in der Erde langsam von W nach O. (Detto 1819, B. 61, S. 72—79).

Climm (Nic.), Niedergang in der Erde und Rückkunft nach 12 Jahren, das innere Brod in Gährung gleich; Ursache d. Erdbeben nach der Aggregat.-Theorie der Erde (Nürnb. 1825).

Hopkins, Anstatt ein central-flüssiger Kern mehrere unterirdische Seen mit flüssiger Feuermaterie, der Ursprung der Erdbeben (Brit. Assoc. 1851).

Hennesy (H.), Gegen einen dichten Erdkern (Lond. phil. Trans. 1851. Th. 2, S. 532).

Lamont, Dichter Erdkern (München, Akad. Bullet. 1854. 9. Dec., Pogg. Ann. 1853, B. 95, p. 476).

Schroeder (Carl), La rotation souterraine de la Masse ignée, ses causes et ses conséquences (Paris, 1856).

Parisot, Innere Rotation des feurigen Fluidums in umgekehrter Richtung der täglichen Erdumdrehung (C. R. Ac. d. Sc. P. 1856, B. 43, S. 658).

Hennessy, Möglichkeit, die innere Structur der Erde durch die Phänomene an ihrer Oberfläche zu erkennen (Rep. brit. Assoc. Oxford 1860 u. Nature 1871, B. 4, S. 182)

Jellett (J. H.), Schale und Kern der Erde (Phil. Mag. 1860, 4. F., B. 19, S. 343).

Klein (J.), Kein feuerflüssiger Erdkern (Heis Wochenschr. für Astr. u. s. w. 1868. N. F. p. 249—253).

Ward (J. Clifton), Die Halley'sche Theorie (Geol. Mag. 1868, B. 5, S. 581).

Dana (Jam. D.), Centrale dichte Masse, obere abgekühlte Schale, ganz obere Schale und zwischen dem Kern und der Schale eine zähe, bewegliche und warme Hülle, welche ungefähr 7 bis 8 Meilen unter der Erdoberfläche liegt (Amer. J. of Sc. 1873, 3. F., B. 6, S. 6—13 u. Phil. Mag. 1873, 4. F., B. 46, S. 210—217).

Karten über die Eiszeit.

Jamieson (Th. F.), Schottland (Q. J. geol. Soc. L. 1865, B. 22, S. 163).
Jolly (Will.), Galloway (Trans. Edinb. geol. Soc. 1868, B. 1, Th. 2, S. 184).
Ball (J.), Caernavonshire (Peaks, Passes a. glaciers 1859, 2. Ausg.).
Tiddeman (R. H.), Nördl. Lancashire (Q. J. geol. Soc. L. 1872, B. 28, Taf. 30).
Reade (T. M.), zwischen Mersey, Dle u. Ribble (Liverpol Geol. Soc. 1872).
Hull (E.), Cumberland und Westmoreland (Edinb. n. phil. J. 1860. N. F., B. 11, Taf. 1).
Young (John), Peebleshire Loch Skene, Upper Talla (Q. J. geol. Soc. L. 1864, B. 20, S. 454—455).
Close, Irland (Dublin, Quart. J. of Sc. 1867, B. 7, Taf. 1).
Mackintosh (D.), N. W. Theil d. See-Districte Cumberl. (Q. J. geol. Soc. L. 1874, B. 38, Taf. 26).
Sars u. Kjerulf, Le Sud de la Norwege (Christ. 1860).
Kjerulf, Christiania's Buchtgegend (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1863, B. 15, Taf. 17).
Erdmann, Südl. Schweden 1867.
Collomb, Vogesen. 1847.
Lory (Ch.), Dauphiné u. Bresse (Bull. Soc. géol. F. 1863, B. 20, Taf 7).
Mühlfeld, Aargau (Üb. d. erratische Bildung in Aaargau 1869).
Bach, Würtemberg. 1869.
Steudel (Ab.), Ober-Rheinthal u. Ober-Schwaben (Schrift. Ver. f. Gesch. d. Bodensee, 1870, H. 2).
Plumpelly (Raph.), Corsica (Bull. Soc. Geol. F. 1859, pl. 1).
Omboni (Giov.), Schweiz, Aosta-Thal u. Lombardey (N. Element. di Stor. nat. Geologia 1854).
Mortillet (Gabr.), Italiens Alpen (Atti Soc. ital. Sc. nat. 1862, B. 1, S. 44, Taf.)
Bianconi, Il mare mediterraneo e l'epoca glaciali (Mem. Ac. Sc. Ist. Bologna, 1871, 2. F., B. 10).
Haast (Jul.), Canterbury-Ebene, N. Zeland (Report. 1864).

Karten über die Reibungsspuren auf den Felsen.

Boethling, Scandinavien und Finnland mit der Richtung der Schrammen (Bull. Ac. Sc. St. Petersb. 1840, B. 7, S. 191).
Scandinavien (Voy. commission du Nord 1843).

Keilhau, Südl. Norwegen. 1841.

Weibye, Brevig, Laurvig u. Krageröe (Norwegen) (Karstens N. Arch. f. Min. 1848, B. 22, Fol. 7—11).

Scheerer, Zwischen Laurvig u. Tönsberg, Norwegen (N. Jahrb. f. Min. 1849, Taf. 5 u. 6).

Weibye, Brevig, Laurvig, Krageröe (Karstens N. Arch. f. Min. 1848, B. 22, Taf. 7—11).

Sefström (N. G.), Südl. Schweden (K. Vet. Ak. Handb. f. 1836, 1 Taf. Bull. Soc. geol. F. 1846, B. 4, Taf. 1).

Sexe (S. A.), Hardungs Fjord (Eiszeit 1866, 1 Taf.).

Close (M. H.), England (Geol. Mag. 1867, B. 4, Taf. 1).

Jamieson (J. F.), Invernesshire (Q. J. geol. Soc. L. 1862, B. 18).

Forbes, Cuchyllin-Berge in Skye (Edinb. phil. J. 1846, B. 40, Taf. 40).

Mackintosh, Seegegenden in Cumberland in Westmoreland (Geol. Mag. 1870, B. 7, Taf. 24 u. 25).

Südl. Schweden, Glairalleran. Stockh. 1867.

Kjerulf, On Skuringsmaerker, glacial. format. og terrasser i Norge 1871. Charte.

Wart, Seedistricte Cumberlands (Q. J. geol. Soc. L. 1874, B 30, Taf. 9).

VIII. SITZUNG VOM 18. MÄRZ 1875.

Der Secretär liest eine Zuschrift Sr. Excellenz des Herrn Ministers des Äussern vom 12. März, worin dieser mittheilt, dass er, dem Ansuchen der kais. Akademie entsprechend, gleichzeitig den k. u. k. Gesandten in Athen angewiesen habe, bei der kgl. griechischen Regierung die erforderlichen Schritte zu thun, damit dem Custos Th. Fuchs und seinem Assistenten A. Bittner bei ihren geologischen Forschungen der möglichste Vorschub zu Theil werde, und dass auch Freiherr v. Münch nicht verfehlen werde, seinerseits den genannten Geologen, sobald sie sich ihm vorstellen, die thunlichste Unterstützung angedeihen zu lassen.

Herr Professor Franz Toula erklärt sich, mit Zuschrift vom 14. März bereit, die ihm übertragene geologische Durchforschung des Balkangebietes auszuführen und dankt für das in ihn gesetzte Vertrauen sowol als auch für die ihm zu diesem Zwecke bewilligte Subvention und den ihm in Aussicht gestellten Grossherrlichen Ferman.

Herr Schiffslieutenant K. Weyprecht dankt mit Schreiben vom 12. März für die ihm zur Bearbeitung der von der österr.-ungar. Polarexpedition gesammelten Beobachtungen bewilligten Subvention von 300 fl.

Herr Prof. Dr Alex. Rollett in Graz übersendet eine Abhandlung des Herrn Rudolf Klemensiewicz, Assistenten am Grazer physiologischen Institute: „Über den *Succus pyloricus*“.

Herr Dr F. Steindachner übermittelt den 2. Theil seiner Abhandlung über „die Süsswasserfische des südöstlichen Brasilien“.

Herr Hofrath Dr. E. v. Brücke legt eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Leopold Königstein vor, betitelt: „Das Verhältniss der Nerven zu den Hornhautkörperchen“.

Herr Anton Wassmuth, Professor am k. k. Real-Obergymnasium im III. Bezirke Wiens, übergibt eine Abhandlung: „Über eine Ableitung des Biot-Savart'schen Gesetzes“.

Herr Prof. Rud. Niemtschik überreicht eine Abhandlung: „Über die Construction der einander eingeschriebenen Linien zweiter Ordnung“.

Herr K. Zulkowsky, Prof. der chemischen Technologie an der technischen Hochschule in Brünn, übergibt eine von ihm gemeinschaftlich mit dem technischem Chemiker Herrn E. König ausgeführte Arbeit: „Über den Charakter einiger ungeformter Fermente“.

Herr Artillerie-Hauptmann Albert v. Obermeyer legt eine Abhandlung des Herrn Al. v. Fitz Gerald-Minarelli: „Über das thermoelektrische Verhalten von Metallen beim Schmelzen und Erstarren“ vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, Reale, dei Lincei: Atti. Tomo XXVI. Anno XXVI. Sess. V^a—VIII^a. Roma, 1874; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. November 1874. Berlin; 8°.

— — Kgl. Bayer., zu München: Sitzungsberichte der philos.-philolog. und histor. Classe. 1874. Bd. II. Heft 2; der mathem.-physikal. Classe. 1874. Heft 3. München; 8°.

Annalen der k.k. Sternwarte in Wien. Dritte Folge. XXIII. Bd. Jahrgang 1873. Wien, 1875; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 9. Paris, 1875; 4°.

Gesellschaft der Wissenschaften, k. böhm., zu Prag: Sitzungsberichte. 1874. Nr. 7—8. Prag; 8°.

— — Oberlausitzische: Neues Lausitzisches Magazin. LI. Band, Görlitz, 1874; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 6. Wien, 1875; 4°.

— Deutsche, für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen. 6. Heft. December 1874. Yokohama; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1875; 4°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, von Alex. Naumann und Aug. Laubenheimer. Für 1872. III. Heft. Giessen, 1874; 8°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band X, 10. Heft. Leipzig, 1874; 8°.

Königsberg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften. aus d. J. 1874/5. 4° & 8°.

Lotos. XXV. Jahrgang. Februar 1875. Prag; 8°.

Menabrea, Luigi Federico, Sulla determinazione delle tensioni e delle pressioni ne' sistemi elastici. Roma, 1875; 4°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 399e Livraison. Paris, 1875; 4°.

Nature. Nr. 280, Vol. XI. London, 1875; 4°.

Raspail, F. V., Peu de chose, mais quelque chose. III. Paris, 1875; kl. 8°.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IVe Année, 2e Série, Nr. 37. Paris, 1875; 4°.

Société Imperiale de Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1874, Nr. 3. Moscou, 1875; 8°.

— littéraire, scientifique et artistique d'Apt: Mémoires. N. S. Tome Ier, Nrs. 2—3. Apt, 1874; 8°. — Proces-verbaux des séances. 2me Série. Tome 2me (1872 & 1873). Apt, 1874; 8°.

— Botanique de France: Bulletin. Tome XXIe. 1874. Revue bibliogr. E. Paris; 8°.

Verein, Naturwissenschaftlicher, in Hamburg: Abhandlungen. VI. Band, 1. Abth. Hamburg, 1873; 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 11. Wien, 1875; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang, 4. & 5. Heft. Wien, 1875; 4°.

Die Süsswasserfische des südöstlichen Brasilien (II).

Von dem c. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 6 Tafeln.)

Fam. CHARACINIDAE J. Müll.

Gruppe: **Anostomatina** Gthr.

Gatt. **Anostomus** Gron. Günth.

(*Schizodon* Agass. Kner.)

1. Art: *Anostomus Knerii* n. sp.

Char. Leibeshöhe $3^1/_2$—$3^4/_5$mal, Kopflänge $4^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Unterkiefer nur wenig über den Zwischenkiefer vorspringend.

45—46 Schuppen längs der Seitenlinie, 6 Schuppenreihen über und 5 unter derselben bis zur Basis der Ventrale. Zuweilen eine stark verschwommene schwärzliche Binde in der hinteren Längenhälfte des Rumpfes längs der Seitenlinie, vor der Caudale an Breite und Intensivität der Färbung zunehmend: zuweilen nur ein schwärzlicher Fleck auf der Caudalbasis.

D. 12. A. $^3/_8$. V. 10. L. lat. 45—46. L. transv. $\frac{6}{\frac{1}{5}}$.

Beschreibung.

Der Kopf ist kurz und ziemlich breit, vorne stark abgestumpft, der Rumpf nur am kurzen Schwanzstiele bedeutend comprimirt.

Die obere Profillinie des Kopfes ist in der Stirngegend mehr oder minder schwach concav, vor derselben an der Schnauze convex.

Die Rückenlinie erhebt sich bis zum Beginne der Dorsale nur mässig und ist bei Weibchen, wie es scheint, etwas stärker gebogen als bei Männchen.

Vom hinteren Basisende der Dorsale senkt sich die Rückenlinie allmälig fast ohne Bogenkrümmung bis zur Fettflosse.

Die Bauchlinie ist bis zum Basisende der Anale gleichförmig und nur schwach gekrümmt.

Die Seiten des Kopfes sind stark gewölbt; das Auge nimmt die Mitte der Kopflänge ein.

Die Länge des Kopfes ist circa $4^1/_2$mal in der Körper-, oder circa $5^3/_4$mal in der Totallänge, die Leibeshöhe bei einem Exemplare aus dem Rio grande do Sul $3^1/_2$mal, bei einem zweiten aus dem Rio San Francisco $3^4/_5$mal in der Körperlänge, die Stirnbreite etwas mehr als $2-2^1/_5$mal, die Länge eines Auges 4mal, die Schnauzenlänge circa $2^2/_3-3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze springt bei einem Exemplare aus dem San Francisco-Flusse ein wenig über die Mundspalte vor und ist ziemlich fleischig, während sie sich bei einem anderen Exemplare, ohne einen nasenförmigen Vorsprung zu bilden, zum Rande des Zwischenkiefers allmälig herabsenkt.

Der Unterkiefer überragt den Zwischenkiefer nicht bedeutend und die Zähne des ersteren überdecken bei geschlossenem Munde die des Zwischenkiefers vollständig.

Die Mundspalte ist ziemlich breit, doch von geringer Länge und steigt ein wenig nach vorne an.

In jedem der beiden Kiefer liegen 8 plattgedrückte breite Zähne, welche am freien, etwas nach innen gebogenem Rande in 3—4 stumpfe Schuppen endigen, welche goldbraun gefärbt sind.

Die Kieferzähne nehmen gegen die Kiefermitte allmälig an Breite und Länge zu und die beiden Mittelzähne im Unterkiefer sind ein wenig grösser als die gegenüber liegenden des Zwischenkiefers.

Der hinterste Zahn im Unterkiefer ist nur sehr schwach eingekerbt oder ganzrandig.

Die beiden Narinen fallen über die Höhe der Mundspalte; die hintere ist bedeutend weiter als die vordere, welche in eine häutige Röhre mit stark verlängertem hinteren Rande mündet.

Eine dicke Fetthaut liegt am vorderen und hinteren Rande des Auges. Das hintere Fetthautpolster reicht noch über den Vorderrand des Kiemendeckels hinaus, in dessen Hautüberzug sie sich allmälig verliert.

Die Stirne ist breit und querüber mässig gewölbt.

Der Suborbitralring erreicht keine ansehnliche Breite und ist von einem ziemlich weiten Canale durchzogen.

Der hintere und untere Rand des kleinen Vordeckels ist mehr oder minder schwach gebogen; beide gehen fast unmerklich in einander über.

Der Kiemendeckel gleicht an Breite der Länge eines Auges und ist nicht ganz 2mal so hoch wie breit. Der hintere Rand desselben ist stark oval gerundet.

Der kleine Zwischendeckel springt nach hinten winkelförmig vor und bildet nur bei einem Exemplare unserer Sammlung nach hinten mit dem aufsteigenden Rande des Vordeckels eine nahezu gerade Linie.

Eine breite Hautfalte umgibt den hinteren freien Rand des Kiemendeckels und den unteren des Unterdeckels.

Die Kiemenstrahlen, jederseits 4 an der Zahl, sind kurz und breit mit Ausnahme des innersten schmalen Strahles und durch Haut fest an den Isthmus verwachsen.

Der Humerus setzt sich über die Basis der Brustflossen als ein mässig langes spitzwinkliges Dreieck fort.

Die Dorsale liegt um circa $^5/_7$ einer Kopflänge näher zum vorderen Ende des Kopfes als zur Basis der Schwanzflosse oder beginnt gleich weit von dem vorderen Kopfende wie von der Fettflosse entfernt.

Die längsten Strahlen der Rückenflosse erreichen eine Kopflänge (mit Ausschluss des häutigen Saumes am Rande des Kiemendeckels), während die Basislänge der Flosse circa $1^2/_5$mal in der Höhe des längsten Strahles enthalten ist.

Der obere Rand der Dorsale ist schief gestellt und mässig convex, der hintere Winkel an demselben stark gerundet, der vordere etwas zugespitzt.

Die Insertionsstelle der Bauchflossen fällt in senkrechter Richtung unter den 3. oder 4. Dorsalstrahl.

Die Ventrale ist ein wenig länger als die Pectorale und circa $1\,^{1}/_{3}$mal, letztere $1\,^{3}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Beide Flossen sind nach hinten mässig zugespitzt.

Die Spitze der zurückgelegten Ventralen fällt um circa 8 Schuppenlängen vor die Analmündung; die Spitze der Brustflossen um 3 bis nahezu 4 Schuppenlängen vor den Beginn der Ventralen.

Die Anale enthält 11 Strahlen, von denen die 3 ersten nicht gespalten sind. Der erste Strahl ist sehr kurz, rudimentär, der letzte bis auf den Grund gespalten.

Die grösste Höhe der Anale übertrifft die Basislänge derselben bedeutend und verhält sich zu letzterer wie 5 : 3.

Der schief gestellte untere Rand der Anale ist fast geradlinig abgestutzt.

Die kleine Fettflosse steht dem Ende der Anale gegenüber und ist von geringer nahezu gleicher Breite ihrer ganzen Höhe nach.

Die Schwanzflosse ist bei den beiden mir zur Beschreibung vorliegenden Exemplaren nicht ganz vollständig erhalten, doch lässt sich aus der verschiedenen Breite der beiden Lappen mit Sicherheit entnehmen, dass der obere Lappen stärker in die Länge entwickelt ist als der untere und dass die Caudale den Kopf an Länge übertrifft.

Sämmtliche Strahlen der Schwanzflosse tragen am inneren Rande schmale seitliche Hautlappen, welche letztere auf der Dorsale und Anale eine grössere Breite zeigen.

Die Schuppen sind derb und sitzen ziemlich fest in den Hauttaschen.

Sie endigen am freien gerundeten Rande in einen häutigen Saum und sind am freien Felde mit 2—13 Radien geziert. Die grösste Zahl der Radien zeigen die Schuppen der Bauchseite.

Die Zahl der centrischen, zarten Schuppenringe ist beträchtlich und auf den mittleren Schuppen des Rumpfes liegen sehr kleine, zahlreiche Zähnchen, die dem freien Auge wie Pünktchen erscheinen und sich vielleicht nur zur Laichzeit entwickeln mögen.

Die grössten Leibesschuppen liegen längs der Seitenlinie und in den 3 nach unten folgenden horizontalen Reihen der vor-

deren Rumpfhälfte, sowie längs der Bauchlinie unmittelbar vor den Ventralen.

Die übrigen Schuppen des Vorderrumpfes nehmen gegen den Seitenrand des breiten, querüber fast flachen Vorderbauches nur sehr wenig an Umfang ab, während sie sich gegen die Rückenlinie und insbesondere an der Kehle rascher verschmälern.

Die Schuppen der hinteren Körperhälfte nehmen gegen die Caudale allmälig an Grösse ab.

Eine Reihe schmaler zugespitzter Schuppen legt sich über die Basis der Anale.

Die Spornschuppe über der Basis des ersten Ventralstrahles ist mehr als 2mal so lang wie die benachbarten Leibesschuppen und nach hinten stark zugespitzt. Der untere Rand derselben springt kielförmig vor und auf ihrer Basis sitzt eine kleinere dreieckige Halbschuppe.

Die Seitenlinie durchbohrt 45—46 Schuppen, von denen die 5--6 letzten bereits auf der Basis der Schwanzflosse liegen. Nach oben folgen bis zur Basis des ersten Dorsalstrahles 6 Schuppen, nach unten bis zur Insertion der Ventralen 5 Schuppen in einer verticalen Reihe.

Der ziemlich breite Vorderbauch erscheint jederseits nur sehr schwach und stumpf gekielt und ist querüber flach, während der hinter der Ventrale gelegene Theil des Bauches bis zur Analgrube rasch an Breite abnimmt und ziemlich stark gewölbt ist.

Der Rücken ist bei Weingeist-Exemplaren bald hell, bald dunkel goldbraun; die Seiten sind silberweiss mit einem Stiche ins Gelbliche. Die Mitte der einzelnen Schuppen ist heller als der Randtheil und es bilden sich auf diese Weise Längsreihen von Flecken, deren Zahl jener der Schuppenreihen entspricht.

Bei einem Exemplare der Wiener Sammlung beginnt eine schwach ausgeprägte, durch dicht an einander gedrängte Punkte gebildete schwärzlichbraune Längsbinde in der Mitte der Rumpflänge auf der Schuppenreihe der Seitenlinie und nimmt am Schwanzstiele bis zur letzten Schuppe der Seitenlinie an Breite und Intensivität der Färbung zu. Bei einem zweiten Exemplare fehlt die Seitenbinde des Rumpfes vollständig und nur auf den letzten Schuppen der Seitenlinie liegt ein kleiner schwarzer Fleck. Querbinden fehlen vollständig.

Länge der beschriebenen Exemplare 10—11 Wiener Zoll.
Fundort: Rio grande do Sul, Rio San Francisco.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare erhielt ich käuflich von den Herren C. L. Salmin und Wessel.

Gatt. Leporinus Spix, Agass.

1. Art. *Leporinus elongatus*.

Syn. *Leporinus elongatus* Val. C. V. Hist. nat. des Poiss. T. XXII, pag. 37.
? *Leporinus pachyurus* Val. l. c. pag. 36.
? „ „ „ Casteln., Anim. Amér. Sud, Poiss. pl. 30, fig. 1.
? „ *obtusidens* Val. l. c. pag. 28.
? *Curimatus obtusidens* Val. in D'Orbigny's Voy. Amér. mérid. Poiss. pl. 8, fig. 2.
Leporinus pachyurus Gthr. Catal. Br. Mus. Fish. Vol. V, p. 308.

Char.: Körpergestalt stark verlängert, comprimirt; Kopflänge nahezu 4mal, Leibeshöhe etwas mehr als $3^1/_4$—$3^3/_4$mal in der Körperlänge enthalten. 6 Zähne im Zwischenkiefer und ebenso viele im Unterkiefer. Anale mit der horizontal zurückgelegten Spitze der längsten Strahlen die Caudale nicht erreichend, mit concavem unteren Strahlenrande. Schnauze vorne mehr oder minder bedeutend abgestumpft, die Mundspalte nur wenig überragend. 41—42 Schuppen längs der Seitenlinie, 6—$6^1/_2$ Schuppenreihen über derselben bis zum Beginne der Dorsale, $5^1/_2$ unter der Seitenlinie bis zur Basis der Ventrale. (Seitenflecken in der Regel nur schwach angedeutet.)

D. 2—3/10; A. 3/8—9; L. lat. 41—42; L. transv. $\frac{6-6^1/_2}{\frac{1}{5^1/_2}}$.

Beschreibung.

In der Körpergestalt zeigt die hier zu beschreibende Art viele Ähnlichkeit mit *Leporinus Frederici* Bl. und unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch die grössere Zahl der Schuppen längs und über der Seitenlinie und durch die Form



der Anale, welche mit der Spitze der längsten Strahlen die Basis der Caudale selbst nicht annähernd erreicht.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich von der Schnauzenspitze schwach bogenförmig bis zum Beginne der Rückenflosse, unter welchem der Rumpf die grösste Höhe erreicht.

Hinter dem Beginne der Dorsale senkt sich die Rückenlinie minder rasch und unter viel schwächerer Krümmung, als sie vor der Dorsale anstieg, bis zur Längenmitte des stark comprimirten Schwanzstieles.

Die Kopflänge ist unbedeutend mehr oder weniger als 4mal, die Leibeshöhe bei jüngeren Exemplaren, insbesondere Weibchen, in der Regel $3^1/_4$mal, bei älteren Individuen $3^2/_5$—$3^1/_2$mal, bei einem alten Männchen aus dem Rio grande do Sul $3^3/_4$mal in der Körperlänge, die Rumpfhöhe am Schwanzstiele $2^3/_4$—$2^1/_2$mal in der grössten Leibeshöhe enthalten.

Bei einem $5^1/_2$ Zoll langen Exemplare der Wiener Sammlung, welches aus dem Rio San Francisco stammt und eine degenerirte Abart zu sein scheint, ist die Leibeshöhe ausnahmsweise sogar mehr als 4mal, die Kopflänge dagegen nahezu $3^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

Bei einem 6 Zoll langen Exemplare aus dem la Plata bei Buenos Ayres gleicht die Leibeshöhe circa $^1/_3$, die Kopflänge $^3/_{11}$ der Körperlänge.

In allen übrigen Eigenthümlichkeiten stimmen diese beiden extremen Formen genau mit den oben beschriebenen Exemplaren überein, so in der Zahl der Schuppen längs, über und unter der Seitenlinie, in der Form und Grösse der Anale und in der Zahl der Flossenstrahlen, so dass ich es nicht wage, diese beiden Exemplare als Repräsentanten besonderer Arten anzunehmen. Das Exemplar aus Buenos stimmt in der Körperform fast ganz genau mit *Leporinus pachyurus* Val. Cast. überein.

Die Schnauze ist ziemlich fleischig, vorne mehr oder minder stark abgerundet oder senkrecht abgestumpft und überragt stets ein wenig die ziemlich kleine Mundspalte, deren hinterer Winkel in verticaler Richtung bei geschlossenem Munde etwas näher zur vorderen als zur hinteren Narine fällt, welche beide nicht sehr nahe an einander gerückt liegen.

Die Kopflänge ist circa $4^1/_9$—$4^2/_9$mal, die Leibeshöhe nahezu 4mal in der Körperlänge, die Schnauzenlänge 2— $2^3/_4$mal, die Stirnbreite $2^1/_2$—$2^3/_5$mal, der Augendiameter bis $4^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze ist vorne gerundet, ziemlich fleischig Mundspalte endständig, die Zunge klein und weit zurück Mundhöhle gelegen, wie bei allen Leporinus-Arten.

Die Zwischenkieferzähne, 6 an der Zahl, sind am Rande stark gerundet oder nur ein wenig zugespitzt, die mittleren nicht auffallend stärker als die angrenzenden.

Die beiden Mittelzähne im Unterkiefer sind schief g wie die seitlichen, bedeutend länger als diese und stark spitzt.

Nur bei einem Exemplare unserer Sammlung aus überdecken die Unterkieferzähne bei geschlossenem Mund der Spitze die Zähne des Zwischenkiefers, bei dem zweiten decken letztere die ersteren vollständig.

Das Auge liegt mit seinem Vorderrande bedeutend zum vorderen als zum hinteren Kopfende, die Augenmitt gegen fällt ein wenig hinter die Mitte der Kopflänge.

Am vorderen und hinteren Augenrande ist eine dicke haut entwickelt, die hinter dem Auge liegende Fetthaut d sich über den Vorderrand des Kiemendeckels aus, die vor ein wenig dickere reicht bis zu den hinteren Narinen.

Die hintere Narine ist oval, weit; die vordere klei mündet in eine lange häutige Röhre. Die Hautfalte am hint seitlichen Kopfende ist breit.

Der Beginn der Dorsale liegt nur unbedeutend näher z vorderen Kopfende als zur Basis der Schwanzflosse.

Der obere Rand der Dorsale ist gerundet, die Basislä der Flosse circa $1^1/_4$mal in der Höhe des ersten gespalte Strahles enthalten.

Der freie Rand der Analstrahlen ist bei beiden Exempla gerundet, convex; doch reicht nur bei einem derselben die Sp des längsten Strahles genau bis zur Basis der unteren Ra strahlen der Caudale, bei dem zweiten dagegen bleibt zwisc denselben ein kleiner Zwischenraum.

Der hintere Rand des Vordeckels ist ein wenig nach vorne oder auch nach hinten (und unten) geneigt und bildet in letzterem Falle mit dem hinteren Rande des winklig vorspringenden Zwischendeckels eine gerade Linie.

Der Kiemendeckel ist am hinteren Rande oval gebogen und circa 2mal so hoch wie breit. Die Breite desselben gleicht in der Regel der Länge eines Auges oder übertrifft sie insbesondere bei älteren Exemplaren ein wenig.

Die 4 Kiemenstrahlen sind breit und kurz und nehmen gegen den unteren stufenförmig an Länge ab wie bei den Arten der nahe verwandten Gattung *Anostomus*. Sie sind von dicker Haut umhüllt, welche fest an den Isthmus verwachsen ist.

Die grösste Breite des Kopfes gleicht der Hälfte der Kopflänge.

Der Beginn der Dorsale fällt ein wenig näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der kleinen Fettflosse.

Die Basislänge der Dorsale ist nicht ganz $1^1/_2-1^3/_5$mal in der Höhe des längsten, d. i. des ersten gespaltenen Dorsalstrahles enthalten.

Der obere Rand der Rückenflosse ist schief gestellt und nur mässig gerundet.

Jeder Dorsalstrahl trägt seitlich eine ziemlich breite Hautfalte. Vor den getheilten, gespaltenen Dorsalstrahlen liegen 3 einfache oder ungespaltene Strahlen, von denen der erste sehr kurz, rudimentär ist.

Die Pectoralen sind in der Regel ein wenig kürzer als die Ventralen und wie diese zugespitzt.

Die Entfernung der Pectoralspitze von der Basis der Ventralen ist bei alten Individuen etwas beträchtlicher als bei jungen; bei ersteren gleicht sie circa $2^1/_2-3$, bei letzteren 1 bis $1^1/_2$ Schuppenlängen.

Die Länge der Brustflossen übertrifft in der Regel die Entfernung der Schnauzenspitze vom hinteren Augenrande ein wenig, während die Länge der Ventralen durchschnittlich der Entfernung des hinteren knöchernen Randes des Kiemendeckels von der hinteren Narine gleichkommt.

Die Fettflosse liegt in verticaler Richtung ein wenig vor dem hinteren Ende der Anale und nimmt nach oben kaum an Breite zu.

Die Anale ist circa $1^{3}/_{5}$—$1^{2}/_{3}$mal höher als lang und reicht horizontal zurückgelegt nicht bis zur Basis der unteren Stützstrahlen der Caudale. Übrigens ist bei alten Exemplaren der Abstand der Anale von der Caudale bedeutend grösser als bei jungen.

Der freie Rand der Analstrahlen bildet ausnahmslos eine schwach concave Linie und ist zuweilen fast vertical gestellt, in der Regel aber ein wenig geneigt.

Der längste, d. i. der erste gespaltene Analstrahl ist kürzer als der entsprechende der Rückenflosse.

Die Caudale ist etwas länger als der Kopf und der obere Lappen stärker zugespitzt und länger als der untere, vorzugsweise bei älteren Männchen.

Die Schuppen sind ziemlich derb und sitzen fest in der sie umgebenden Hauttasche; ihr freier Rand endet in einen weichen Hautsaum. Sie nehmen gegen die Rücken- und Bauchlinie, sowie gegen die Caudale nur wenig an Umfang ab.

Die Spornschuppe über den Bauchflossen ist in der Regel ziemlich lang und stark zugespitzt. Eine Reihe von Halbschuppen legt sich über die Basis der Anale und 4—5 Schuppenreihen überdecken der Länge nach den basalen Theil der Schwanzflosse.

Sämmtliche Rumpfschuppen sind am freien Felde mit nicht sehr scharf ausgeprägten Radien versehen, deren Zahl variabel ist und von zahlreichen feinen concentrischen Ringen durchzogen.

Die Seitenlinie durchbohrt 41—42 Schuppen, von denen die 4—5 letzten auf der Basis der Caudale liegen.

Bei alten Individuen ist die Seitenlinie häufig nur sehr schwach angedeutet und stellenweise ganz unterbrochen.

Zwischen der Linea lateralis und der Basis des ersten Dorsalstrahles liegen bei sämmtlichen von mir untersuchten Exemplaren nie weniger als 6, zuweilen $6^{1}/_{2}$ Schuppen, indem sich eine halbe Schuppenreihe über die Basis der Dorsale legt und bis zum vorderen Basisende der Dorsale reicht; zwischen der Seitenlinie und der Basis der Ventrale sind 5, in der Regel $5^{1}/_{2}$, bis zur Mittellinie des Bauches unmittelbar vor den Ventralen aber $7^{1}/_{2}$ Schuppen in einer verticalen Linie zu zählen.

Der hintere Rand der Schuppen ist bräunlich, die Schuppenmitte etwas heller gelb als die Randtheile.

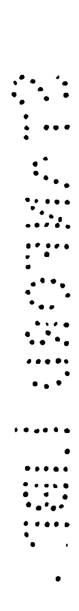
Bei den meisten Exemplaren der Wiener Sammlung sind die 3 dunklen Seitenflecken des Rumpfes nur äusserst schwach angedeutet, die vorderen fehlen zuweilen spurlos. Nur bei kleinen Exemplaren aus dem Parahyba (?) und aus dem La Plata-Flusse sind die 3 Rumpfflecken deutlich entwickelt und Spuren von Querbinden vorhanden.

Das Wiener Museum besitzt Exemplare dieser Art aus dem Rio grande do Sul, Rio de la Plata bei Buenos Ayres, Rio San Francisco und R. das Velhas und ein Exemplar angeblich aus dem Parahyba.

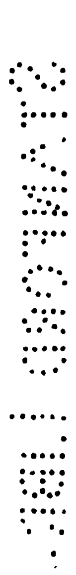
Ich bin in einigem Zweifel, ob die hier beschriebene Art, welche meines Erachtens dem *Lep. elongatus* Val. entsprechen dürfte, nur als eine Farbenvarietät des *Lep. obtusidens* oder aber nach Valenciennes' Vorgange als eine besondere Art zu betrachten sei. Leider sind beide Arten von Valenciennes ganz oberflächlich beschrieben worden und die Abbildung des *Leporinus (Curimatus) obtusidens* in D'Orbigny's Reisewerke ist so ungenau, dass sie von mehreren bedeutenden Ichthyologen bald zu dieser, bald zu jener Art bezogen wurde.[1]

---

[1] Nach Joh. Müller und Troschel wäre *C. acutidens* und *C. obtusidens* identisch mit *L. Frederici*, nach Dr. Lütken's Ansicht fielen ebendieselben höchst wahrscheinlich mit *L. Reinhardti* Ltk. zusammen. Meines Erachtens ist *Lep. Reinhardti* Ltk. von *C. acutidens* und *C. obtusidens* Val. specifisch verschieden; *Leporinus Reinhardti* stimmt wohl in der Gestalt der Zähne mit der von D'Orbigny gegebenen Abbildung des *Lep. Frederici* = *Curim. acutidens* sec. Val. überein, nicht aber mit Valenciennes' Beschreibung letztgenannter Art, bei welcher nach Valenciennes die abgerundete hohe Anale die Caudale mit der Strahlenspitze erreicht. Dagegen halte ich es nicht für unmöglich, dass *Leporinus Frederici* Val. Bloch. von dem unter dem Namen *Curimatus acutidens* Val. in d'Orbigny's Werke abgebildeten Exemplare specifisch verschieden, und dass letzteres vielleicht mit *L. Reinhardti* Ltk. der Art nach identisch sein könne, doch lässt sich diese Frage ohne Untersuchung der im Pariser Museum befindlichen Exemplare nicht entscheiden. Dr. Günther's Angabe über die Länge des Kopfes von *Leporinus obtusidens* im Cataloge des britischen Museums T. V, pag. 306 beruht nur auf einer Messung nach der in d'Orbigny's Werke gegebenen Abbildung, welche ich für ganz misslungen und viel zu gestreckt halte, denn sie zeigt circa 58 Schuppen längs der Seitenlinie, während Valenciennes im Texte ausdrücklich nur das Vorkommen von 42 Schuppen längs der Seitenlinie erwähnt.







Die Höhe des längsten Analstrahles verhält sich zur Basislänge der Flosse wie $1^2/_5$ oder $1^1/_2$: 1.

Pectorale und Ventrale sind von geringer Länge. Die Entfernung der hinteren äussersten Spitze der ersteren Flosse von der Basis der letzteren beträgt $3^1/_2$—4 Schuppenlängen.

Die Länge der Pectorale gleicht der Entfernung der hinteren Narine vom hinteren knöchernen Rande des Kiemendeckels. Die Ventrale ist ebenso lang oder nur unbedeutend kürzer als die Pectorale und stärker gerundet als diese.

Der obere Lappen der Schwanzflosse ist länger und stärker zugespitzt als der untere und länger als der Kopf.

Der Schwanzstiel ist schlank, seine Höhe etwas mehr als $2^1/_2$mal in der grössten Rumpfhöhe enthalten.

Die Schuppen zeichnen sich durch ihre Grösse aus und sind am hinteren Rande häutig. Sie nehmen gegen die Basis der Schwanzflosse allmälig an Umfang ab.

Die grössten Rumpfschuppen liegen in den mittleren horizontalen Reihen des Vorderrumpfes.

Die Schuppenradien sind nicht sehr zahlreich und auf vielen Schuppen nur sehr schwach angedeutet.

Die Spornschuppe über den Ventralen ist lang und stark zugespitzt, der untere Rand derselben springt kielförmig vor.

Die Seitenlinie durchbohrt 37—38 Schuppen, von denen die 3—4 letzten auf die Basis der Caudale fallen.

Über der Seitenlinie liegen nur vier Schuppenreihen und ebenso viele unter derselben bis zur Einlenkungsstelle der Ventrale oder $5^1/_2$ bis zur Mittellinie des Bauches.

Die Seitenflecken des Rumpfes treten nicht sehr scharf hervor, sind jedoch von ziemlich bedeutendem Umfange.

Beide Exemplare sind Männchen.

Nebst diesen so eben beschriebenen Individuen aus Bahia besitzt das Wiener Museum noch folgende Exemplare des *Leporinus Frederici:*

a) 1 kleines Exemplar, etwas mehr als 5 Zoll lang, von Natterer in Brasilien gesammelt. Leibeshöhe nicht ganz 3mal, Kopflänge nahezu 4mal in der Körperlänge enthalten. L. lat. 38; L. transv. $\frac{5}{\frac{1}{4^1/_2}}$.

b) 2 Exemplare aus dem Amazonenstrom bei Tabatinga, $4\frac{1}{4}$ und $5\frac{1}{2}$ Zoll lang. Bei beiden Individuen ist die Rückenlinie stark gebogen und erhebt sich rasch bis zur Dorsale. Kopflänge bei dem kleineren Exemplare $3\frac{1}{2}$mal, bei dem grösseren fast 4mal, Leibeshöhe bei ersterem 3mal, bei letzterem ein wenig mehr als $3\frac{1}{3}$mal in der Kopflänge enthalten. L. lat. 37—38. L. transv. $\begin{array}{c}5\\\hline 1\\\hline 4\frac{1}{2}-5.\end{array}$ Schwanzstiel sehr kurz, gedrungen. Unterer Rand der Anale, welche die Basis der Caudale vollständig erreicht, sehr schwach convex. (Wahrscheinlich Weibchen.) Nebst den Rumpfflecken noch schwach entwickelte blaugraue Querbinden.

c) 1 Exemplar, 6 Zoll lang, von S. Gonçallo; Kopflänge nahezu 4mal, Leibeshöhe mehr als $3\frac{1}{3}$mal in der Körperlänge. L. lat. 37. L. transv. $\begin{array}{c}5\\\hline 1\\\hline 4\frac{1}{2}.\end{array}$ Anale am unteren Rande gerundet, ein wenig über die Basis der Caudale zurückreichend. Erster oder vorderster Rumpffleck stark in die Länge gezogen.

d) 1 Exemplar, aus dem Rio Para, $6\frac{1}{4}$ Zoll lang. Leibeshöhe ein wenig mehr als 3mal, Kopflänge 4mal in der Körperlänge. L. lat. 40; L. transv. $\begin{array}{c}5\\\hline 1\\\hline 4\frac{1}{2}.\end{array}$ Keine Seitenflecken. Sehr schwache Spuren von Querbinden bis zur Seitenlinie herab, Seitenflecken fehlen. Kleine bräunliche Fleckchen an der Basis der Schuppen der unteren Rumpfhälfte. Anale am unteren Rande sehr schwach convex, die Basis der Caudale erreichend.

e) 3 Exemplare aus dem Xingu bei Porto do Moz, nahezu 5, fast $5\frac{1}{2}$ und $5\frac{3}{4}$ Zoll lang. Die Leibeshöhe ist $3\frac{1}{5}$mal, $3\frac{1}{8}$mal und etwas mehr als $3\frac{1}{3}$mal, die Kopflänge $3\frac{2}{5}$mal, etwas mehr als $3\frac{1}{2}$mal und $3\frac{3}{4}$mal in der Körperlänge enthalten. Lin. lat. 37—39. L. transv. $\begin{array}{c}5\\\hline 1\\\hline 4\frac{1}{2}-5.\end{array}$ Anale gerundet, bis zur Basis der unteren Stützstrahlen der Caudale reichend, oder deren Basis ein wenig überragend.

f) 1 Exemplar, angeblich aus dem Parahyba, $5^3/_4$ Zoll lang. Leibeshöhe etwas mehr als $3^1/_3$mal, Kopflänge nahezu $3^3/_4$mal in der Körperlänge. L. lat. 37. L. transv. $\frac{5}{\frac{1}{4^1/_2}}$. Anale gerundet, horizontal zurückgelegt, bis in die Nähe der Caudalbasis reichend.

g) 2 Exemplare aus dem Rio branco (durch Joh. Natterer), etwas mehr als $10^1/_2$ und $11^1/_4$ Zoll lang. Leibeshöhe $3^1/_2$mal und $3^1/_3$mal, Kopflänge 4mal in der Körperlänge. Rumpfflecken sehr stark in die Länge gezogen (bandförmig), von geringer Höhe. L. lat. 40. L. transv. $\frac{5}{\frac{1}{4^1/_2-5}}$. Anale gerundet, bis zur Caudalbasis reichend. Rücken fleischig, im Profile sehr schwach gebogen und nur wenig bis zum Beginne der Dorsale sich erhebend.

h) 1 Exemplar aus dem See Manacapuru. Leibeshöhe circa $3^1/_2$mal, Kopflänge etwas mehr als 4mal in der Körperlänge. L. lat. 40. L. transv. $\frac{5}{\frac{1}{5}}$. Rückenlinie stark gebogen, bis zum Beginne der Dorsale bedeutend sich erhebend und längs der Basis derselben rasch geradlinig abfallend. Rumpf hinter der Dorsale sehr gestreckt. Anale mit langen Strahlen, am hinteren unteren Rande gerundet und mit der Strahlenspitze über die Basis der unteren Randstrahlen der Schwanzflosse hinausreichend. Totallänge 9 Zoll. Unterer Caudallappen stark gerundet, oberer länger und zugespitzt. Männchen.

i) 3 Exemplare von Jatuarana, $9^1/_2$—$10^1/_2$ Zoll lang. Leibeshöhe mehr als $3^2/_3$mal, nahezu 4mal und ein wenig mehr als 4mal, Kopflänge nahezu oder genau 4mal in der Körperlänge. L. lat. 40. L. lat. $\frac{5}{\frac{1}{4^1/_2-5}}$. Anale mit langen Strahlen, convexem Hinterrande, bis zur Basis der Caudale oder noch ein wenig über dieselbe reichend. Rumpf hinter der Dorsale stark gestreckt. Männchen.

k) 1 Exemplar aus dem Essequibo, 14 Zoll lang. Leibeshöhe etwas mehr als $3^1/_3$mal, Kopflänge ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge. L. lat. 38—39. L. transv. $\frac{4^1/_2}{\frac{1}{4^1/_2}}$. Anale hinten gerundet, die Basis der unteren Stützstrahlen der Caudale nicht erreichend. Vorderrücken breit, schwach im Profile gebogen und nicht sehr rasch zur Dorsale ansteigend. Rumpf hinter der Dorsale bedeutend schwächer in die Länge ausgezogen als bei den Exemplaren von Jatuarana und aus dem See Manacapouru. Höchst wahrscheinlich ein Weibchen.

Die Breite des Kiemendeckels gleicht bei jungen Exemplaren der Länge eines Auges oder übertrifft sie noch ein wenig bei älteren Individuen.

3. Art. ***Leporinus affinis*** n. spec.

Char. Kopflänge ein wenig mehr als $4^1/_5$mal, Leibeshöhe unbedeutend mehr als 3mal in der Körperlänge, Augendiameter circa $5^5/_6$mal, Stirnbreite mehr als 2mal, Schnauzenlänge $2^2/_5$mal in der Kopflänge (bei alten Individuen) enthalten. 37 Schuppen längs der Seitenlinie, 4 Schuppen über und 4 unter derselben bis zur Ventrale in einer verticalen Linie. Anale von geringer Höhe, mit concavem unteren Rande, die Caudale bei weitem nicht erreichend. 3 dunkelbraune Flecken an den Seiten des comprimirten Rumpfes. Kiemendeckel schmal.

D. 12. A. 12. L. lat. 37. L. transv. $\frac{4}{\frac{1}{\text{4 bis z. V.}}}$, $5^1/_2$ bis zur Bauchlinie.

Beschreibung.

Von dieser Art liegt mir nur ein grosses Exemplar vor, daher die oben gegebene Charakteristik zum Theile mangelhaft ist. In der Form und Grösse der Anale stimmt *Leporinus affinis* mit *Leporinus elongatus* Val. *(= ? Lep. obtusidens)*, in der Zahl

der Schuppen längs der Seitenlinie mit *Lepor. Frederici* überein, von beiden unterscheidet sie sich (ob constant?) durch die geringe Breite des Kiemendeckels.

Der Kopf ist von geringer Länge, breit, die obere Profillinie desselben nahezu geradlinig. Der breite Nacken springt ein wenig höckerförmig über das Hinterhaupt vor. Die Rückenlinie steigt unter mässiger Bogenkrümmung nicht sehr bedeutend bis zum Beginne der Dorsale an.

Die Mundspalte ist klein und von dicker Haut umgeben, welche an den Rändern mit zahlreichen kleinen Papillen in 2 Reihen besetzt ist.

Die Zwischenkieferzähne, jederseits 4, nehmen gegen die mittleren allmälig an Länge und Breite zu und sind am freien Rande oval gerundet.

Die beiden mittleren Zähne im Unterkiefer sind länger als die gegenüberliegenden des Zwischenkiefers, schief abgestutzt und an der obersten Spitze abgestumpft. Die Seitenzähne sind bedeutend kleiner als die entsprechenden im Zwischenkiefer. Die äussere Schmelzlage der Kieferzähne ist milchweiss.

Der Abstand der Narinen ist an dem mir vorliegenden Exemplare ziemlich gering und circa $^1/_4$ der Entfernung der hinteren Narine vom vorderen Augenrande gleich.

Die Augenmitte fällt genau in die Mitte der Kopflänge; am vorderen und hinteren Augenrande ist eine dicke Fetthaut entwickelt.

Die Stirne ist breit, querüber gewölbt. Die Stirnbreite erreicht nahezu 3 Augenlängen.

Der hintere Rand des Operkels ist schwach gebogen.

Die Breite des Kiemendeckels ist circa $2^2/_3$mal in der Höhe desselben Knochens enthalten und der Augenlänge gleich. Der hintere Rand des Vordeckels ist schief nach hinten und unten gestellt und fällt in eine gerade Linie mit dem hinteren Rande des nach hinten nur schwach winklig vorragenden Zwischendeckels.

Die Dorsale ist am oberen Rande stark gerundet und nur wenig höher als lang.

Der Beginn der Rückenflosse fällt um circa 2 Augenlängen näher zur Schnauzenspitze als zur Basis der Fettflosse.

Die Fettflosse nimmt nach oben an Breite zu und liegt dem hinteren Ende der Anale gegenüber.

Der obere Caudallappen ist bedeutend länger und stärker zugespitzt als der untere, doch übertrifft auch dieser den Kopf an Länge.

Die Anale ist von geringer Höhe, am unteren schief gestellten Rande schwach concav und erreicht bei weitem nicht die Basis der unteren Stützstrahlen der Caudale mit der Spitze ihrer horizontal zurückgelegten Strahlen.

Die Basislänge der Anale ist circa $1^1/_2$mal in der grössten Höhe der Platte enthalten.

Pectorale und Ventrale sind nahezu gleich lang, schwach zugespitzt. Die Spitze der Pectorale fällt um 4 Schuppenlängen vor die Insertion der Ventralen, und die der letzteren um circa 5 Schuppenlängen vor die Analmündung.

Die Länge der Pectorale gleicht circa der Entfernung des vorderen Kopfendes vom oberen Ende des hinteren Vordeckelrandes.

Die Schuppen zeichnen sich durch ihre Grösse aus und tragen am hinteren Rande einen ziemlich breiten häutigen Saum.

Die Seitenlinie durchbohrt 37 Schuppen an dem mir zur Beschreibung vorliegenden Unicum, von denen die 3 letzten auf der Basis der Caudale liegen.

Die Schuppenradien sind scharf ausgeprägt, ihre Zahl ist variabel (2—8).

Die Schuppen nehmen gegen den Schwanzstiel allmälig an Grösse ab, ziemlich rasch aber in der Nähe des Schultergürtels gegen den Seitenrand des Kopfes. Die 4. horizontale Schuppenreihe unter der Seitenlinie fällt theilweise schon auf die Bauchseite.

Die Ränder der Schuppen sind dunkel gesäumt, die 3 Flecken an den Seiten des Rumpfes schwach angedeutet.

Länge des beschriebenen Exemplares 15 Zoll.

Fundort: Rio Arassuahy, ein Nebenfluss des Rio Jequitinhonha in der brasilianischen Provinz Minas Geraes.

4. Art. *Leporinus bahiensis* n. sp.

Char. Körper comprimirt, Rückenlinie bis zur Dorsale stark gebogen. Schwanzstiel sehr kurz. Anale am unteren Rande gerundet, die Caudale erreichend. Leibeshöhe 3mal, Kopflänge circa $3\frac{1}{2}$mal in der Körperlänge enthalten. 35 Schuppen längs der Seitenlinie, 4—$4\frac{1}{2}$ über, 4 unter derselben in einer verticalen Reihe. Rumpf mit 6—7 Querbinden, welche in der Regel durch die Schuppenreihe der Seitenlinie oder durch diese und die nächstfolgende horizontale Schuppenreihe unterbrochen sind und bis zum Bauchrande herabziehen. 2 ziemlich grosse rundliche Flecken an den Seiten des Rumpfes und ein etwas kleinerer an der Basis der Schwanzflosse. Mitte der Schuppen silberglänzend.

D. 12. A. 10. V. 9. L. lat. 35. L. transv. $\frac{4\text{—}4\frac{1}{2}}{\frac{1}{4.}}$

Beschreibung.

Die Form des Kopfes ist schlank, kegelförmig (ähnlich wie bei *L. conirostris m.*), am vorderen Ende schwach abgerundet. Die obere Profillinie des Kopfes ist schwach concav, der Vorderrücken stark gebogen und im Profile ziemlich rasch bis zum Beginne der Dorsale ansteigend.

Die Bauchlinie ist schwach gebogen; der Rumpf stark comprimirt.

Die abgerundete Schnauzenspitze springt nicht nasenförmig über die Mundspalte vor. Die Kieferzähne sind zugespitzt oder quer abgestutzt, nicht sehr breit, die mittleren länger als die angrenzenden. Zuweilen sind die Zwischenkieferzähne schwach gekerbt. Die Kieferzähne berühren sich entweder an der Spitze oder es überdecken aber die Zähne des Zwischenkiefers jene des Unterkiefers bei geschlossenem Munde.

Bei kleinen Individuen bis zu 2 Zoll Länge übertrifft die Schnauze den Durchmesser des Auges nur wenig, bedeutend aber bei Exemplaren von $2\frac{1}{4}$ bis nahezu $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge.

Der Augendiameter ist etwas mehr als 3—3³/₄mal, die Schnauzenlänge 2²/₃—2¹/₂mal, die Stirnbreite 2¹/₂—2²/₅mal in der Kopflänge enthalten. Das Auge nimmt die Mitte der Kopflänge ein.

Die Dorsale beginnt bei ganz kleinen Individuen genau in der Mitte der Körperlänge, bei älteren von 3¹/₂ Zoll Länge ein wenig vor derselben. Der obere Rand der Dorsale ist stark gerundet, die Flosse selbst circa 1¹/₂—1²/₃mal höher als lang.

Die Anale ist am unteren Rande schwach gerundet und erreicht mit der Spitze der horizontal zurückgelegten Strahlen die Basis der unteren Stützstrahlen der Schwanzflosse (wie bei *Lepor. Frederici*).

Die Höhe der Anale ist circa 1²/₃—1³/₄mal in der Basislänge derselben enthalten.

Die Spitze der Pectoralen reicht bis zur Insertion der Ventralen bei ganz kleinen Exemplaren, bei grösseren beträgt der Abstand zwischen beiden eine Schuppenlänge. Die Ventrale ist ein wenig länger als die Pectorale und circa 1¹/₃mal in der Kopflänge enthalten.

Die Seitenlinie durchbohrt 35 Schuppen, von denen die 3 letzten auf der Caudale liegen. Über der Seitenlinie bis zur Basis des ersten Dorsalstrahles liegen 4—4¹/₂, unter der Seitenlinie bis zur Insertion der Ventralen 4, bis zur Bauchlinie 5¹/₂ Schuppen in einer Verticalreihe.

6—7 dunkel stahlblaue Querbinden ziehen von der Rückenlinie bis in die nächste Nähe des Bauchrandes. Die vorderen 2—3 Binden sind stark nach hinten und unten geneigt. Die erste derselben liegt unmittelbar hinter dem Seitenrande des Kopfes und breitet sich am unteren Ende (über dem Humeralfortsatz) fleckenartig aus. Die Querbinden sind in der Regel von der Schuppenreihe der Seitenlinie oder von dieser und der nach unten folgenden Längschuppenreihe vollständig unterbrochen, theilen sich gegen die Rückenlinie in 2 Äste und scheinen mit dem Alter mehr oder minder vollständig zu verschwinden.

Von den beiden grossen Rumpfflecken liegt der vordere auf der Seitenlinie unter der Dorsale und der zweite über dem vorderen Ende der Anale gleichfalls in der Höhenmitte der Körper-

seiten. Der Caudalfleck erstreckt sich nach vorne ein wenig über das hintere Ende des Schwanzstieles und nimmt dessen ganze Höhe ein. Auf der Mitte der einzelnen Rumpfschuppen, bald etwas näher zur Basis, bald zum hinteren Rande derselben liegt ein silberglänzender Fleck.

Das Wiener Museum besitzt 10 Exemplare dieser Art, von denen das kleinste $1^{2}/_{3}$, das grösste $3^{1}/_{2}$ Zoll lang ist, und welche von Herrn Wertheimer mir überlassen wurden.

Fundort: Bahia.

5. Art. *Leporinus conirostris* n. sp.

Char. Kopf nach vorne rasch an Höhe abnehmend. Schnauze abgerundet oder fast vertical zum Vorderrande der Kiefer abfallend. Rumpf mehr oder minder stark comprimirt. Kopflänge $3^{1}/_{2}$- nahezu 4mal, Leibeshöhe $3-3^{3}/_{4}$mal in der Körperlänge, Schnauzenlänge durchschnittlich $2^{1}/_{2}$mal in der Kopflänge enthalten. 39—40 Schuppen längs der Seitenlinie, 5 ($5^{1}/_{2}$)[1] über, $4^{1}/_{2}-5$ unter derselben bis zur Insertion der Ventrale in einer verticalen Reihe. Anale kurzstrahlig, am unteren Rande schwach concav, mit der Spitze der horizontal zurückgelegten Strahlen die Basis der Caudale nicht erreichend. Rumpf mit zahlreichen, blaugrauen Querbinden bis zum Seitenrande des Bauches hinab. Ein grosser schwarzer Caudalfleck, selten ein zweiter auf der Seitenlinie über dem vorderen Ende der Anale.

D. 12. A. 10—11; L. lat. 39—40 (davon 3 auf der Basis der Caudale); L. transv. $\frac{5\ (5^{1}/_{2})}{\frac{1}{4^{1}/_{2}-5 \text{ bis z. V., } 6^{1}/_{2} \text{ bis z. Bruchlinie.}}}$

Beschreibung.

Die allgemeinen Umrisse der Körpergestalt sind bei dieser Art, die mir in zahlreichen Exemplaren vorliegt, sehr veränderlich.

---

[1] Mit Einschluss der kleinen halben Schuppenreihe längs der Basis der Dorsale $5^{1}/_{2}$ Schuppen.

Der Kopf nimmt in der Regel vom Hinterhaupte bis zum vorderen Ende der Stirne sehr rasch, die Schnauze dagegen durchschnittlich ein wenig schwächer an Höhe ab und ist am vorderen Ende bald gerundet, bald fast vertical abgestutzt. Die obere Profillinie des Kopfes ist bald mehr, bald minder schwach concav.

Die Rückenlinie ist entweder sehr stark gebogen und steigt rasch bis zum Beginne der Dorsale an, oder erhebt sich nur sehr wenig bis zu letzterem und ist sehr schwach gebogen. Zuweilen springt der breite Vorderrücken höckerförmig über das Hinterhauptsende vor. Aus diesem Grunde ist das Verhältniss der Leibeshöhe zur Körperlänge wechselnd und die Rumpfhöhe 3—$3^3/_4$mal in letzterer enthalten.

Die Kopflänge variirt gleichfalls und ist in der Regel $3^1/_2$- bis $3^2/_5$mal, seltener $3^2/_3$- bis nahezu 4mal in der Kopflänge begriffen.

Die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele verhält sich zur grössten wie 1 : $2^2/_3$—$2^3/_4$.

Die Länge der Schnauze erreicht durchschnittlich $^2/_5$ der Kopflänge bei nahezu erwachsenen Exemplaren von $7^1/_2$—9 Zoll Länge, bei jüngeren ist sie $2^2/_3$ — $2^5/_6$mal in letzterer enthalten.

Das Auge nimmt die Mitte der Kopflänge ein und ist je nach dem Alter $3^3/_5$—$4^3/_4$mal, die Stirnbreite bei jüngeren Individuen 3—$2^2/_5$mal, bei älteren $2^1/_2$—$2^1/_3$mal in der Kopflänge begriffen.

Die Stirne ist querüber mehr oder minder stark gewölbt.

Die Entfernung der vorderen Narine von der hinteren beträgt circa $^1/_3$ der Augenlänge, der Abstand der hinteren Narine vom Vorderrand des Auges mehr als eine halbe Augenlänge.

Die kleine Mundspalte wird in der Regel von der Schnauze ein wenig überragt und trägt sowohl im Zwischen- als im Unterkiefer jederseits 3 Zähne.

Die beiden Mittelzähne des Zwischenkiefers sind am freien Rande stark abgestumpft, ziemlich breit und mehr oder minder bedeutend kürzer als die gegenüber liegenden schief gestellten und gebogenen Mittelzähne im Unterkiefer.

Bei geschlossenem Munde überdecken die Zähne des Zwischenkiefers jene des Unterkiefers, oder es berühren sich die beiden Zahnreihen mit der Spitze.

Das Praeoculare ist sehr lang, das Suboculare von geringer Höhe und gleichfalls stark in die Länge gezogen.

Die Dorsale beginnt etwas näher zur Schnauzenspitze als zur Basis der Schwanzflosse. Die Höhe der Rückenflosse gleicht in der Regel der Entfernung des hinteren seitlichen Kopfendes von der hinteren Narine, und die Basislänge derselben circa $^2/_3$ der Flossenhöhe.

Der obere Rand der Dorsale ist schief gestellt und gerundet.

Ventrale und Pectorale sind von geringer Länge, unter sich nahezu gleich lang und in dieser Beziehung durchschnittlich der Entfernung des hinteren Kopfendes vom vorderen Augenrande gleich.

Der Abstand der äussersten Spitze der Pectoralen von der Insertion der Ventralen beträgt je nach dem Alter $1^1/_2$ bis 3 Schuppenlängen.

Die grösste Höhe der Anale erreicht oder übertrifft ein wenig die Hälfte einer Kopflänge, während die Basislänge derselben bei jungen Individuen der Schnauzenlänge gleicht und bei alten Exemplaren nur wenig mehr als $^1/_3$ der Kopflänge beträgt. Der untere Rand der Anale ist concav.

Die Lappen der Schwanzflosse sind zugespitzt, der obere ist mehr oder minder bedeutend länger als der untere, dieser bei jungen Exemplaren beträchtlich länger, bei alten häufig nur ebenso lang wie der Kopf.

Die Schuppen sitzen sehr fest in den Hauttaschen und sind am hinteren Rande häutig. Sie nehmen an den Seiten des Rumpfes nur wenig nach oben und unten und allmälig gegen den Schwanzstiel an Grösse ab.

Die Schuppen an der Kehle sind klein und nehmen bis zur Ventrale rasch an Umfang zu.

Die Zahl der Schuppenradien ist beträchtlich, sie sind am stärksten in der unteren Körperhälfte entwickelt. Die concentrischen Schuppenringe sind äusserst zart. Das bedeckte Schuppenfeld ist grösser als das freie und am Vorderrande in der Mitte eingeschnitten.

Die Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie beträgt 39 bis 40, von denen die 3 letzten auf der Basis der Schwanzflosse liegen. Die Seitenlinie läuft in horizontaler Richtung fast in der Mitte der Körperhöhe hin.

Zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstrahles liegen 5—5$^{1}/_{2}$ Schuppen in einer verticalen Reihe und 4$^{1}/_{2}$, seltener 5, zwischen der Insertion der Ventrale und der Seitenlinie.

Der obere Theil des Rumpfes ist im Leben hell bläulichgrau, der untere weisslich gelb.

Bei jungen Individuen ziehen 10—14 schmale dunkel stahlblaue Querbinden in der Regel in schiefer Richtung (den Schuppenreihen folgend) bis in die Nähe des Bauchrandes herab; zuweilen convergiren je 2 aufeinander folgende Binden bis zur Seitenlinie und divergiren unterhalb derselben.

Bei alten Exemplaren von 9—10 Zoll Länge sind die Querbinden schwach angedeutet, scheinen jedoch nie vollständig zu erlöschen.

An der Caudale liegt ein grosser schwärzlicher Fleck, die ganze Höhe des Schwanzstieles einnehmend. Weiter nach vorne bemerkt man nur in seltenen Fällen einen zweiten kleineren Fleck auf der Seitenlinie vor der kleinen Fettflosse. Zuweilen zieht ein schwärzlicher Streif über die Höhenmitte der einzelnen unteren horizontalen Schuppenreihen bis zur Analgegend. Häufig liegt ein kleiner dunkelbrauner Fleck an der Basis jeder Schuppe.

Fundorte: Rio Parahyba bei Mendez, Juiz de Fora, Palmeira; Rio doce, Rio Mucuri; stagnirende Gewässer im Parahyba-Thale.

In der Zahl der Schuppen stimmt *Lep. conirostris* mit *L. Frederici* überein, unterscheidet sich aber von demselben sehr auffallend durch die zugespitzte Form des Kopfes und insbesondere durch die Form der Anale, welche bei letztgenannter Art am unteren Rande convex, bei ersterer aber concav ist.

6. Art. *Leporinus Copelandii* n. sp.

Syn. ? *Leporinus megalepis* Gthr. Catal. Br. Mus. Fish. V, pag. 307, part.

Char. Körpergestalt stark verlängert und comprimirt. Kopf kurz und nach vorne nicht rasch an Höhe abnehmend.

Leibeshöhe $3\frac{2}{5}$—$3\frac{2}{3}$mal, Kopflänge nahezu 4—$4\frac{1}{5}$mal in der Körperlänge, Schnauze $2\frac{3}{5}$—$2\frac{1}{3}$mal in der Kopflänge enthalten und vorne stark abgerundet oder nahezu vertical abgestutzt. Anale mit kurzen Strahlen, am unteren Rande schwach concav, die Caudale nur bei ganz jungen Individuen von 2—3 Zoll Länge ganz oder nahezu erreichend. 36—38, selten 39 Schuppen längs der Seitenlinie, 4 über, $3\frac{1}{2}$—4 unter derselben. Rumpf bei jüngeren Individuen mit zahlreichen Querbinden. 2 sehr grosse, runde, verschwommene Flecken auf der Seitenlinie in der hinteren Rumpfhälfte unter der Dorsale und etwas vor der Fettflosse, zuweilen nur sehr schwach angedeutet. Ein kleinerer Fleck auf der Basis der Schwanzflosse.

D. 12; A. 10—11; L. lat. 36—39; L. transv. $\frac{4}{\frac{1}{3\frac{1}{2}-4 \text{ bis z. V.}}}$

Beschreibung.

Diese Art stimmt bezüglich ihrer Verbreitung mit der früher beschriebenen ziemlich genau überein und kommt sowohl in den klaren kalten Gebirgsbächen, als in dem unteren Laufe der grösseren Küstenflüsse des südöstlichen Brasilien mit träge dahinfliessenden und theilweise trüben Gewässern in der Nähe der Meeresmündung häufig vor. In letzteren erreicht *Leporinus Copelandi* eine sehr bedeutende Grösse.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich nur mässig bis zum Beginne der Rückenflosse und ist etwas stärker gebogen als die Bauchlinie.

Die obere Profillinie des Kopfes senkt sich allmälig nach vorne. Das vordere Kopfende ist stark gerundet, nur bei jüngeren Individuen fällt die Schnauze zuweilen senkrecht zum vorderen Mundrande ab.

Die Länge des Kopfes ist nahezu 4—$4\frac{1}{5}$mal in der Körperlänge oder etwas mehr als 5—$5\frac{3}{5}$mal in der Totallänge, die grösste Leibeshöhe unter dem Beginne der Dorsale $3\frac{2}{5}$—$3\frac{3}{5}$mal in der Körperlänge, die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele $2\frac{3}{5}$—3mal in der grössten enthalten.

Die Höhe des Kopfes gleicht bei jüngeren Individuen der Entfernung des vorderen Kopfendes vom hinteren Rande des Vordeckels, bei älteren ist sie etwas geringer. Die Kopfbreite übertrifft durchschnittlich die Hälfte einer Kopflänge nur unbedeutend, bei sehr alten Exemplaren von $17\frac{1}{2}$ Zoll Länge aber ziemlich beträchtlich.

Die Länge der Schnauze ist $2\frac{3}{5}$—$2\frac{1}{3}$mal, die Stirnbreite $2\frac{4}{5}$—$2\frac{1}{3}$mal, die Augendiameter bei jüngeren Individuen $4\frac{1}{2}$ bis $4\frac{2}{3}$mal, bei völlig erwachsenen Exemplaren aber 6mal in der Kopflänge enthalten. Die Länge der Schnauze und die Breite der Stirne nehmen daher mit dem Alter in ihrem Verhältniss zur Kopflänge bedeutend zu, die Augenlänge aber noch bedeutender ab.

Die Mundspalte ist sehr klein; die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung unter die vordere Narine.

Im Unterkiefer liegen jederseits 3—4, im Zwischenkiefer stets 4 schief gestellte Zähne, von denen die mittleren am längsten sind. Auch bei ganz jungen Exemplaren sind die Zwischenkieferzähne nicht gekerbt.

Die mittleren Unterkieferzähne sind stärker zugespitzt als die Mittelzähne im Zwischenkiefer und in der Regel ein wenig länger als letztere.

Nur äusserst selten überdecken die Zwischenkieferzähne bei geschlossenem Munde zum Theile die Zähne des Unterkiefers, in der Regel berühren sie einander an der Spitze.

Das Auge fällt stets in die Mitte der Kopflänge, die Fetthaut am vorderen Augenrande reicht bis zur hinteren Narine und ist in der Regel dicker als die am hinteren Augenrande gelegene schmälere.

Bei kleinen Exemplaren ist der Abstand der Narinen von einander gleich der Entfernung der hinteren Narine vom vorderen Augenrande, d. i. nahezu $\frac{2}{5}$ eines Augendiameters, bei alten Individuen aber liegen die Narinen näher zu einander als die hintere Nasenöffnung vom vorderen Augenrande entfernt ist.

Der hintere Rand des Vordeckels ist nahezu vertical gestellt und fällt in eine Linie mit dem hinteren Rande des schmalen Zwischendeckels.

Der Kiemendeckel ist hinten oval gerundet und ein wenig mehr als 2mal so hoch wie breit.

Die Dorsale beginnt um nahezu eine Augenlänge näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der Schwanzflosse und ist am oberen schief gestellten Rande ziemlich stark abgerundet.

Die Basislänge der Dorsale ist circa 2mal, die Höhe derselben circa 1 1/2 mal in der Kopflänge enthalten.

Die Bauchflossen sind in verticaler Richtung unter der Basis des 3. oder 4. Dorsalstrahles eingelenkt, ebenso lang oder häufiger ein wenig kürzer als die Brustflossen und endigen um 3—4 Schuppenlängen vor der Analgrube.

Ebenso gross ist der Abstand der äussersten Spitze der Pectoralen von der Insertion der Ventralen, über welchen eine ziemlich lange zugespitzte Flügelschuppe liegt.

Die Länge der Ventralen ist 5 2/3 mal bei jungen, circa 6 bis 6 2/3 mal bei alten Individuen in der Körperlänge oder circa 1 2/5 bis 1 3/5 mal in der Kopflänge enthalten.

Die Anale ist 1 1/3—1 2/3 mal so hoch wie lang. Sie enthält mit Einschluss des ersten rudimentären Strahles 11 Strahlen, von denen die 3 ersten nicht getheilt sind. Der letzte Analstrahl ist bis auf den Grund gespalten. Der untere Rand der Anale ist schief gestellt und schwach concav. Die Spitze der horizontal zurückgelegten Anale erreicht bei Exemplaren von mehr als 3 1/2 Zoll Länge (bis zu 17 1/2 Zoll) die Basis der unteren Stützstrahlen der Caudale nicht. Der Abstand zwischen beiden beträgt 2—3 Schuppenlängen. Nur bei 5 kleinen Individuen unserer Sammlung von 2—3 Zoll Länge reicht die Spitze des letzten Analstrahles genau oder nahezu bis zur Basis der Caudale.

Die Lappen der Caudale sind lang, stark zugespitzt und schmal, der obere ist bei kleinen Exemplaren nur wenig, bei grossen bedeutend länger als der untere und bei 1 Exemplar von 17 1/2 Zoll in der Totallänge 4 Zoll 2 Linien lang (circa 1 2/5 mal so lang wie der untere Lappen).

Die Seitenlinie durchbohrt 36—39 Schuppen, von denen die 3—4 letzten über der Basis der Schwanzflosse liegen. Bei jüngeren Exemplaren kommen in der Regel 36—37, selten 38, bei älteren 38, selten 39 Schuppen längs der Seitenlinie vor.

Die Schuppenreihe längs und unter der Seitenlinie enthält die grössten Schuppen.

Zwischen der Seitenlinie und dem Beginne der Dorsale liegen 4 [1]) vollständige horizontale Schuppenreihen, unter der Seitenlinie bis zur Insertion der Ventrale 3½—4, bis zur Bauchlinie 5½ Schuppenreihen.

Die Schuppen zeigen am freien Felde zahlreiche Radien.

Bei jüngeren Individuen kommen zahlreiche Querbinden von dunkel blaugrauer Farbe mit Metallglanz vor, im vorgerückteren Alter verschwinden sie ganz oder theilweise und es bleiben nur die 3 grossen, runden, nicht sehr scharf abgegrenzten Flecken auf der Seitenlinie übrig, von denen der erste unter der Dorsale, der zweite über dem vorderen Theile der Anale, der Dritte vor und zum Theile auf der Basis der Schwanzflosse liegt.

Die Schuppenränder sind dunkelbraun oder dunkelgrau eingefasst.

Fundorte: Rio Parahyba und dessen Nebenflüsse bei Mendez, Juiz de fora; Rio doce, Rio S. Matheos, Rio Jequitinhonha und Rio Quenda bei Santa Cruz.

Vielleicht gehören die von Dr. Günther im Cataloge der Fische des britischen Museums sub Nr. n—o als *Leporinus megalepis* angeführten trockenen Exemplare von Rio Janeiro zu dieser Art.

Bei keiner einzigen der zahlreichen Leporinus-Arten, welche die Museen zu Wien und Cambridge in grosser Individuenzahl aus der Umgebung von Rio besitzen, schwankt die Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie zwischen 33—36; ich vermuthe daher, dass unter dem Namen *L. megalepis* im britischen Museum 2 (oder 3) verschiedene Arten vereinigt wurden, in welchem Falle nur für die aus dem Essequibo und aus Guiana überhaupt stammenden typischen Exemplare mit 33 Schuppen längs der Seitenlinie der Name *L. megalepis* beizubehalten wäre.

7. Art. *Leporinus mormyrops* n. sp.

Char. Körpergestalt sehr stark verlängert, mässig comprimirt. Schnauze lang, röhrenförmig, abwärts gebogen, am vor-

[1]) Mit Einschluss der halben Schuppenreihe an der Basis der Dorsale 4½ Schuppen. Diese unvollständige Schuppenreihe, welche sich theilweise über die Basis der Dorsalstrahlen legt, reicht nicht immer nach vorne bis zur Basis des ersten Dorsalstrahles.

deren Ende mehr oder minder schräge nach hinten zur kleinen, unterständigen Mundspalte abfallend. Anale kurzstrahlig, ziemlich weit von der Caudale entfernt, am unteren Rande concav. 38—40 Schuppen längs der Seitenlinie, 4 Schuppen über, $3^1/_2$—4 unter derselben zwischen der Basis des ersten Dorsalstrahles und der Insertionsstelle der Ventralen. Leibeshöhe 4—$4^2/_3$mal, Kopflänge $4^3/_5$—$4^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Jüngere Individuen mit zahlreichen Querbinden am Rumpfe. 3 Flecken längs der Seitenlinie, in der Regel nur schwach angedeutet.

D. 12; A. 11 ($^3/_8$); L. lat. 38—40; L. transv. $\frac{\frac{4}{1}}{3^1/_2-4}$.

Beschreibung.

Die Körpergestalt dieser Art ist stets sehr gestreckt, doch bei Weibchen etwas weniger als bei Männchen. Die grösste Leibeshöhe unter dem Beginne der Dorsale ist 4—$4^2/_3$mal in der Körper-, 5-, nahezu 6mal in der Totallänge, die Kopflänge $4^3/_5$ bis $4^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

Die geringste Rumpfhöhe am ziemlich langen Schwanzstiele ist genau oder etwas mehr als 2mal in der grössten Leibeshöhe enthalten.

Die Schnauze hat eine eigenthümliche Gestalt und erinnert fast an die einiger Mormyrus-Arten. Sie ist ziemlich dick, mehr oder minder stark nach vorne umgebogen, vorne fleischig und ragt nasenförmig über die Mundspalte vor, welche unterständig zu nennen ist, und sich nur sehr wenig in die Länge ausdehnt. Die Länge der Schnauze ist variabel, nimmt mit dem Alter an Länge zu und ist $2^1/_4$—2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Kiefer sind nur sehr wenig beweglich. In jedem der beiden Kiefer liegen 8 stark comprimirte Zähne, deren Spitzen mehr oder minder bedeutend abgerundet oder abgestutzt und nie gekerbt sind.

Die Zähne zeigen fast ihrer ganzen Länge nach eine dunkel goldbraune Farbe und nehmen in ihrer Lage von hinten gegen die Kiefermitte ziemlich rasch an Länge, aber nur wenig an Breite zu.

Die mittleren Zähne im Zwischenkiefer sind ebenso schief gestellt und zuweilen stärker zugespitzt als die gegenüber liegenden Zähne des Unterkiefers. In der Regel überdecken sie letztere bei geschlossenem Munde, doch greifen bei manchen Individuen die Zähne beider Kiefer mit ihren Spitzen ineinander.

Der Zwischenkiefer ist ein ziemlich breiter, starker, 3eckiger Knochen, fast vertical gestellt, der Oberkiefer klein, sehr schmal und unbeweglich.

Das Auge erreicht durchschnittlich eine halbe Stirnbreite und ist in der Regel mehr als 2mal (bis $2^1/_3$mal) in der Schnauzenlänge und circa $4^1/_2$- nahezu $5^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mitte des Auges fällt stets ein wenig hinter die Mitte der Kopflänge.

Die Stirne ist querüber nur mässig gewölbt, ziemlich breit.

Der Abstand der beiden Narinen einer Kopfseite von einander ist kaum halb so gross als die Entfernung der hinteren Narine vom vorderen Augenrande, welche einer Augenlänge gleicht.

Die Breite des hinten oval gerundeten Kiemendeckels übertrifft die Länge eines Auges nicht bedeutend. Zuweilen lässt sich ein oberer und unterer hinterer Kiemendeckelrand unterscheiden, von denen ersterer geradlinig und schief gestellt, letzterer gerundet ist.

Der hintere Rand des Vordeckels ist nahezu vertical gestellt.

Die Rückenflosse beginnt ein wenig vor der Mitte der Körperlänge und enthält 12 Strahlen, von denen der 3. höchste der Kopflänge um die ganze oder halbe Breite des Kiemendeckels nachsteht.

Die Basislänge der Dorsale ist circa $1^1/_2$—$1^2/_3$mal in der Höhe der Flosse enthalten.

Der obere Rand der Dorsale ist schief gestellt und mässig convex.

Wie bei allen Leporinus-Arten zieht sich eine ziemlich breite Hautfalte am Seitenrande jedes Dorsalstrahles hinauf.

Die kleine Fettflosse steht dem Ende der Anale gegenüber und nimmt gegen den oberen Rand nur wenig an Breite zu.

Die Anale ist ziemlich weit von der Caudale entfernt und ist circa $1^1/_2$—$1^2/_5$mal so hoch wie lang. Der längste 4. Strahl

erreicht durchschnittlich $^5/_8$ — $^2/_3$ der grössten Höhe der Dorsale.

Der freie Rand der Analstrahlen ist concav, bald nahezu vertical, bald sehr schief gestellt und am vorderen Winkel mehr oder minder bedeutend gerundet. Eine Hautfalte liegt am Seitenrande jedes Strahles wie in der Dorsale.

Die Ventrale ist in verticaler Richtung unter dem 3. oder 4. Dorsalstrahle eingelenkt und enthält 9 Strahlen, von denen der 3. und 4. am längsten sind. Die Länge der Ventralen steht der Höhe der Dorsale nicht bedeutend nach.

Die hintere Spitze der Ventralen endigt um $3^1/_2$—5 Schuppenlängen vor der Analmündung und circa $^1/_2$—$^2/_3$mal so lang ist der Zwischenraum, welcher die Spitze der Pectoralen von der Einlenkungsstelle der Ventralen trennt.

Die Spornschuppe über den Ventralen ist in der Regel lang und stark zugespitzt und circa $2^1/_2$—4mal in der Flossenlänge enthalten.

Die Länge der Brustflossen gleicht nahezu oder genau der Höhe der Dorsale, die Länge der Schwanzflosse erreicht eine Kopflänge oder übertrifft sie noch um eine Augenlänge.

Die beiden Lappen der tief eingeschnittenen Caudale sind zugespitzt, der obere ist mehr oder minder bedeutend länger als der untere.

Die festsitzenden, derben Schuppen zeigen nicht sehr zahlreiche, bald mehr bald minder scharf ausgeprägte Radien am freien Felde, welches nach hinten in einen schmalen häutigen Saum endigt.

Die 5. und 6. horizontale Schuppenreihe (von der Basis der Dorsale herab gezählt) enthält die grössten Rumpfschuppen.

Die Seitenlinie durchbohrt 38—40 Schuppen, von denen die 2 oder 3 letzten auf der Basis der mittleren Caudalstrahlen liegen.

Über der Seitenlinie bis zur Basis des ersten Dorsalstrahles zähle ich ausnahmslos 4, unter der Seitenlinie bis zur Einlenkungsstelle der Ventrale $3^1/_2$—4, bis zur Bauchlinie $5^1/_2$ Schuppenreihen.

Der Rücken ist bräunlich, die untere Körperhälfte gelblich oder weisslich.

An den Seiten des Rumpfes liegen in der Regel 9—10 schmale dunkle Querbinden, welche häufig bis in die Nähe des Bauchrandes herabreichen.

Die 4. Binde fällt unmittelbar vor den Beginn der Rückenflosse; auf der folgenden Binde liegt in der Mitte der Rumpfhöhe, welche mit der Seitenlinie zusammenfällt, ein grosser runder, dunkelgrauer Fleck, in welchem sich zuweilen das untere Ende der 6. Querbinde verliert, falls letztere überhaupt zur Entwicklung kommt.

Auf der Mitte der 8. (oder 7.) Binde, welche vom Rücken zur Basis der ersten Analstrahlen zieht, liegt ein in der Regel ebenso grosser Fleck wie auf der 5. Binde.

Etwas kleiner ist der letzte, 3. Seitenfleck vor und zum Theile auf der Basis der mittleren Caudalstrahlen und scheint nie zu fehlen.

Bei manchen Individuen fehlen die soeben erwähnten Flecken und Querbinden mit Ausnahme des Caudalfleckes vollständig oder sind nur äusserst schwach angedeutet.

Die obere Hälfte der kleinen Fettflosse ist schwärzlich, die untere weisslich.

Die über der Seitenlinie gelegenen Schuppen sind am hinteren Rande dunkelbraun gesäumt, seltener auch die übrigen Schuppen in der unteren Körperhälfte.

Bei manchen Individuen unserer Sammlung zeigen sich unter der Seitenlinie in der vorderen grösseren Rumpfhälfte 3 schmale dunkle Längsbinden, die durch stärkere Anhäufung dunkler Pünktchen in der Höhenmitte der Schuppen gebildet werden.

Die Flossen sind vollkommen ungefleckt.

Leporinus mormyrops scheint keine bedeutende Grösse zu erreichen. Die grössten Exemplare in den Museen zu Cambridge und Wien sind nicht ganz 8 Zoll lang.

Fundort: Rio Parahyba im oberen Laufe und dessen Nebenfluss Piabanha. In letzterem ziemlich häufig.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Anostomus Kneri*, nach einem Exemplare aus dem San Francisco-Flusse, $^4/_7$ natürl. Grösse.
„ 1 *a*. Mundspalte, 2mal vergrössert.
„ 2. Kopf derselben Art nach einem Exemplare aus dem Rio grande do Sul.

Tafel II.

Fig. 1. *Leporinus elongatus*, degenerirte Abart aus dem San Francisco-Flusse.
„ 2. *Leporinus bahiensis*, Jugendform.
„ 3. „ *Copelandi* in nat. Gr., Jugendform aus dem Rio Quenda bei Santa Cruz.

Tafel III.

Leporinus affinis, $^3/_7$ natürl. Grösse.

Tafel IV.

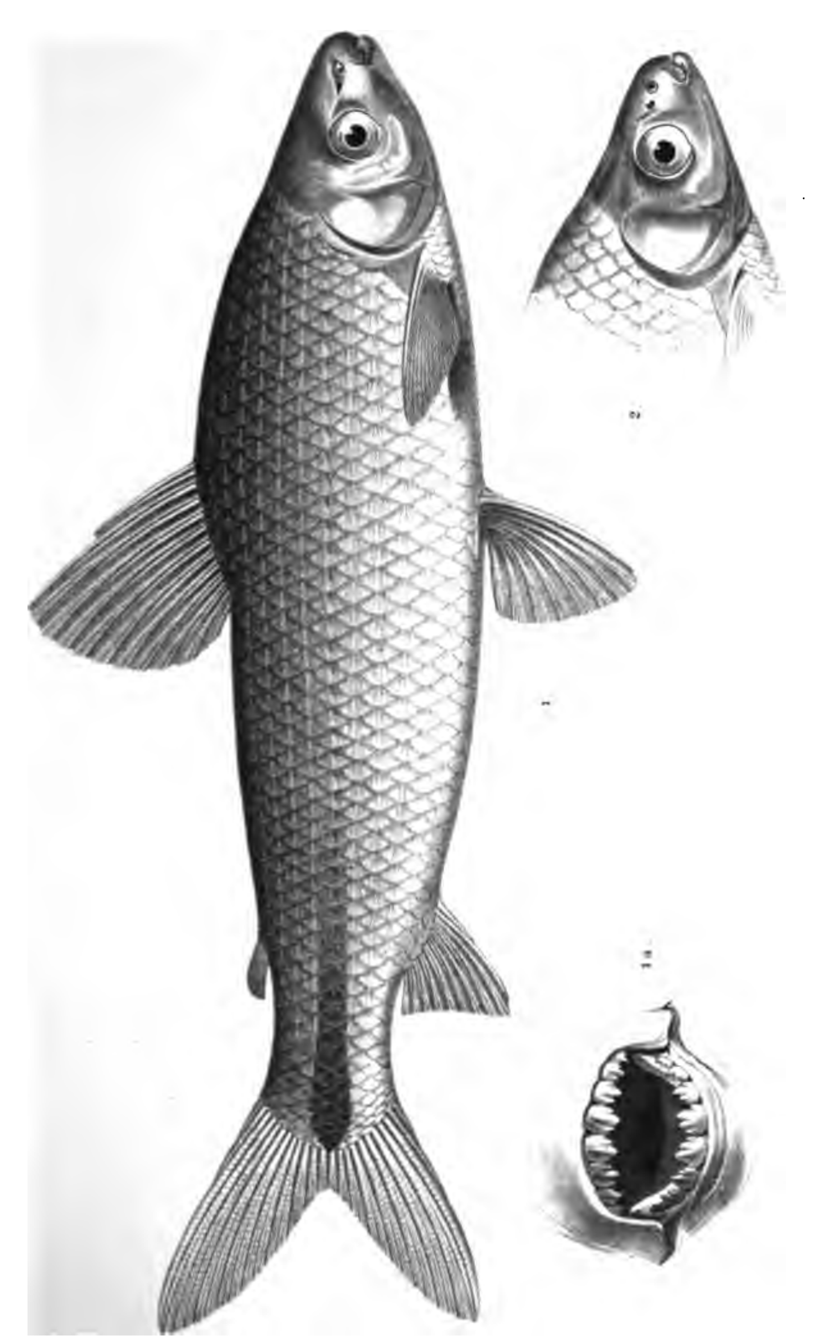
Leporinus conirostris, in natürl. Grösse.

Tafel V.

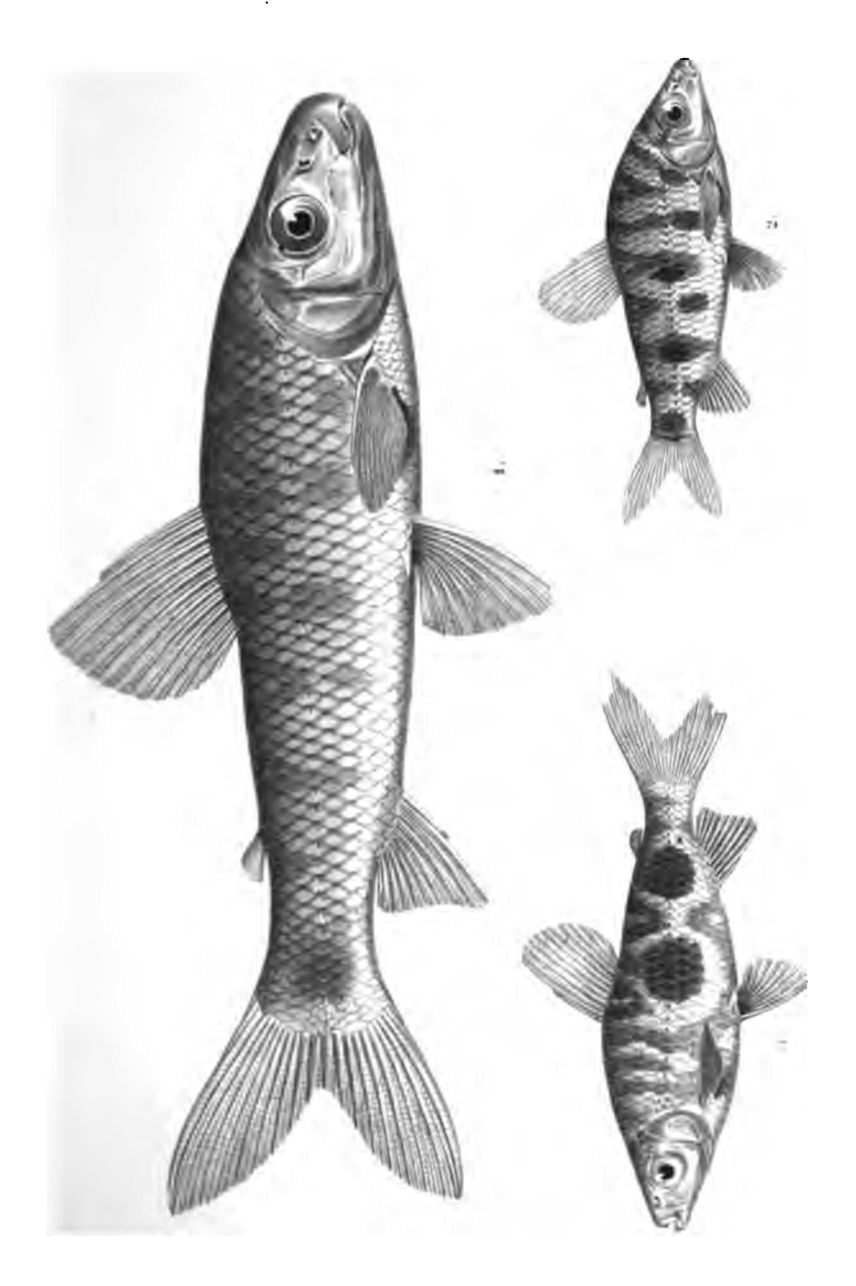
Fig. 1. *Leporinus Copelandi*, nach einem Exemplare mittlerer Grösse aus dem Rio doce.
„ 2. Dieselbe Art nach einem grossen Exemplare aus dem Rio Parahyba bei Campos; $^3/_8$ natürl. Grösse.
„ 2 *a*. Oberseite des Kopfes, verkleinert.
„ 2 *b*. Mundspalte, von vorne gesehen.

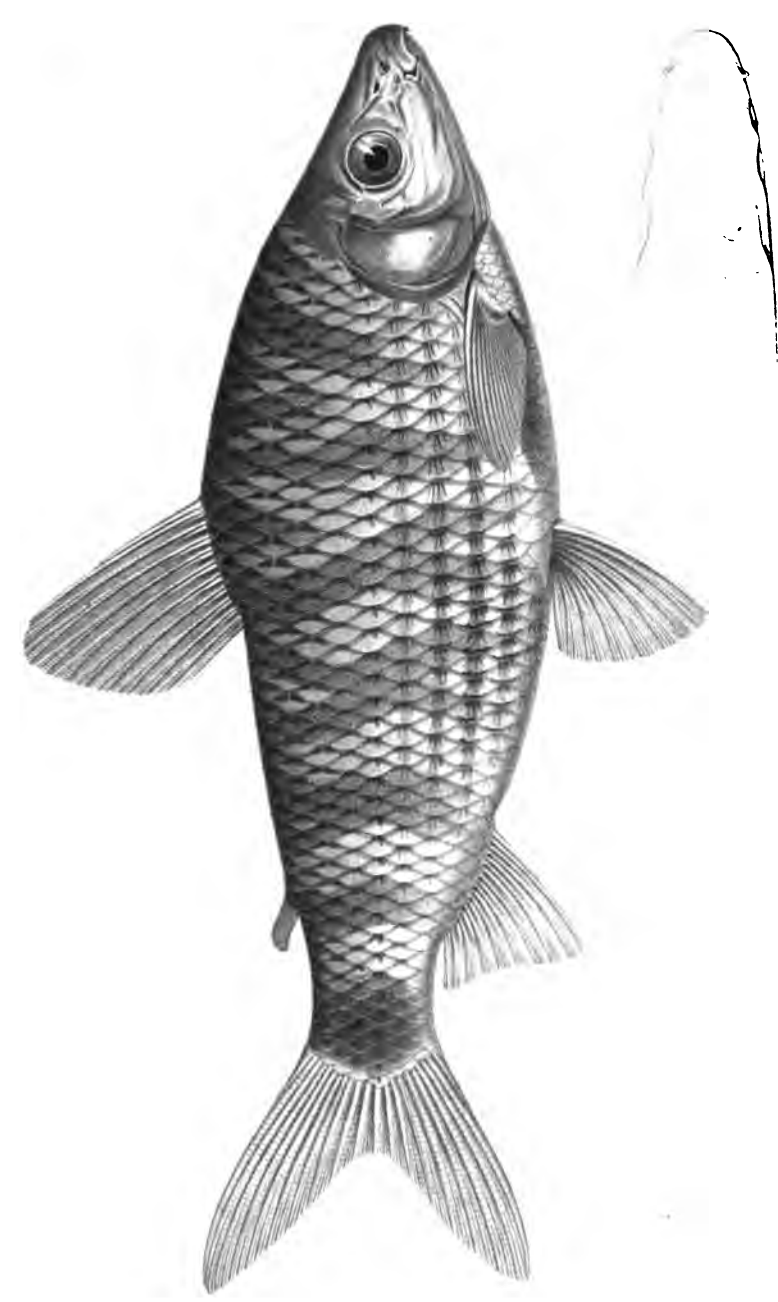
Tafel VI.

Leporinus mormyrops.



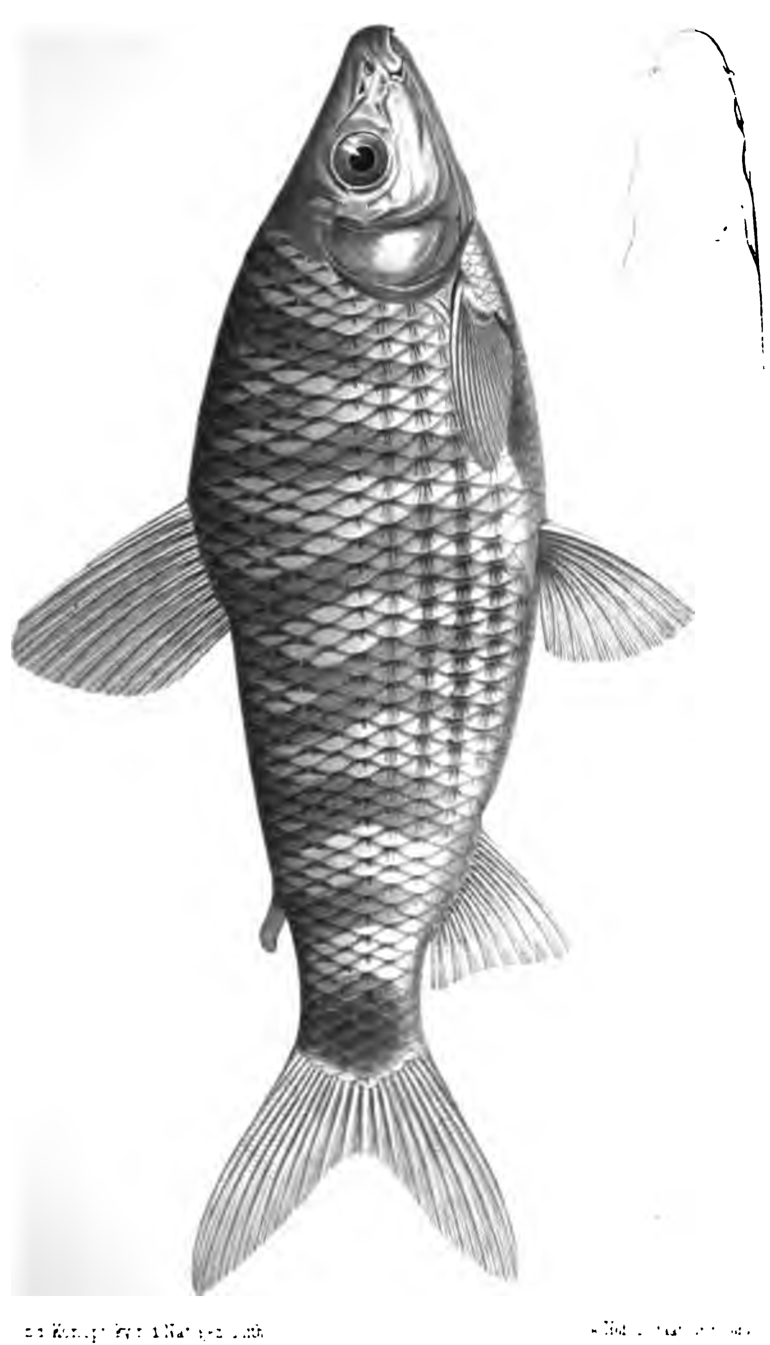
Ed. Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



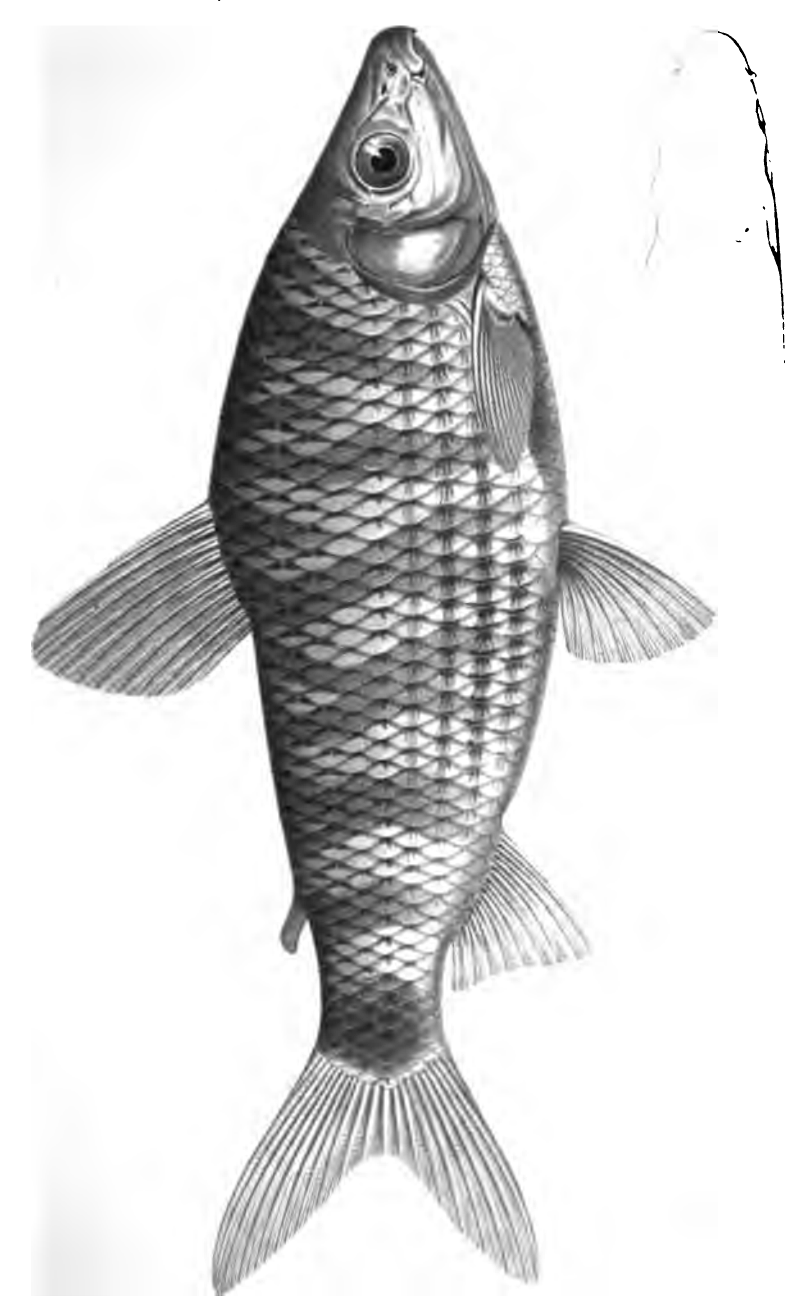


Ed Konopicky n.d. Nat. gez. u. lith.

k. Hof- u. Staatsdruckerei







Sitzungsb.d.k.Akad.d.W. math.nat.Cl.LXXI Bd. I Abth. 1875.



Ed Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXI. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

4.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie

IX. SITZUNG VOM 1. APRIL 1875.

In Verhinderung des Präsidenten führt Herr Hofrath Freih. v. Burg den Vorsitz.

Der Secretär liest eine Zuschrift des k. & k. Ministeriums des Äussern vom 29. März, wodurch eröffnet wird, dass, dem Ansuchen der kais. Akademie entsprechend, der k. u. k. Botschafter in Constantinopel, Graf Zichy, angewiesen wurde, den Herren Franz Toula und Joseph Szombathy, wegen ungehinderter Bereisung und geologischer Durchforschung des Balkangebietes zwischen Timok und Isker, einen grossherrlichen Ferman zu erwirken.

Die Direction des Ober-Realgymnasiums zu Pilsen erstattet ihren Dank für die dieser Lehranstalt gespendeten akademischen Schriften.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Über Kältemischungen im Allgemeinen und speciell über jene aus Schnee und Schwefelsäure", von Herrn Prof. Dr. L. Pfaundler in Innsbruck.

„Mineralogische Mittheilungen". VI., von Herrn Oberbergrath Dr. V. R. v. Zepharovich in Prag.

„Zur Entwicklungsgeschichte der chemischen Industrie in Croatien", von Herrn Dr. C. O. Čech, Privatdocenten für Chemie am Prager Polytechnikum, d. Z. am Berliner kgl. Universitäts-Laboratorium.

„Die Sätze von Pascal und Brianchon im Sinne der beschreibenden Geometrie und bezügliche Construction der Kegelschnittslinien", von Herrn Prof. Emil Koutny in Graz.

„Analytische Studien über dynamische Schraubenflächen", von Herrn Dr. Ludwig Martin, Universitäts-Professor zu Klausenburg.

Herr Dr. A. Boué legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Einiges zur paläo-geologischen Geographie".

Herr Hofrath Dr. H. Hlasiwetz überreicht eine in Gemeinschaft mit Herrn Dr. J. Habermann ausgeführte Untersuchung: „Über das Arbutin".

Herr Prof. Dr. Franz Toula übergibt eine Abhandlung, betitelt: „Eine Kohlenkalk-Fauna von den Barents-Inseln (Nowaja Semlja N. W.)".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXVIII, Sess. 1ª. Roma, 1875; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. December 1874. Berlin, 1875; 8⁰.

Annalen (Justus Liebig's) der Chemie. Band 176, Heft 1. Leipzig & Heidelberg, 1875; 8⁰.

Annuario marittimo per l'anno 1875. XXV. Annata. Trieste, 1875; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 9. Wien, 1875; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2027—2031 (Bd. 85. 11—15.) Kiel, 1875; 4⁰.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LVII. Theil, 2. Heft Leipzig, 1875; 8⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LIIª. Nr. 206. Genève, Lausanne, Paris, 1875; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 10. Paris, 1875; 4°.

Cosmos di Guido Cora. VI. Torino, 1874; 4°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 5. Berlin, 1875; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 12—13. Wien, 1875; 4°.

Landbote, Der steierische. 8. Jahrgang, Nr. 6. Graz, 1875; 4°.

Mémoire de la Commission Européenne du Danube. Atlas: Cartes du Delta du Danube et plans comparatifs etc. Leipzig, 1874; gr. Folio.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 21. Band, 1875, Heft III, nebst Ergänzungsheft Nr. 42. Gotha; 4°.

Nature. Nrs. 281 & 282, Vol. XI. London, 1875; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. IX, Nr. 6. Torino, 1875; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 3. Wien; 4°.

Repertorium für Experimental-Physik etc., von Ph. Carl. X. Band, 6. Heft. München, 1874; 8°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." IVᵉ Année, 2ᵐᵉ Série, Nrs. 38—39. Paris, 1875; 4°.

Seewarte, Deutsche: VII. Jahres-Bericht für das Jahr 1874. Hamburg; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. 1875, Disp. 1ª. Palermo; 4°.

— dei Naturalisti in Modena: Annuario. Serie IIª. Anno IX°, fasc. 1°. Modena, 1875; 8°.

Société Entomologique de Belgique: Annales. Tome XVIIᵉ. Bruxelles, Paris, Dresde, 1874; 8°.

Société Ouralienne d'amateurs des Sciences naturelles: Bulletin. Tome I[er], 2[e] Cahier. Ekatherinbourg, 1874; 8⁰.

Society, The Royal Geographical, of London: Proceedings. Vol. XIX, Nr. 2. London, 1875; 8⁰.

— American Geographical, of New York: Journal. Vol. IV. New York & London, 1874; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 12—13. Wien, 1875; 4⁰.

Mineralogische Mittheilungen.

VI.

Von dem c. M. V. Ritter v. Zepharovich.

(Mit 3 Tafeln.)

I. Aragonit-Krystalle von Eisenerz und Hüttenberg.

Über die Aragonit-Krystalle der österreichischen Siderit-Lagerstätten liegen nur wenige krystallographische Beobachtungen vor. Auf ihren Flächenreichthum hat mit Angabe einiger Formen wohl zuerst K. Peters die Aufmerksamkeit gelenkt und bemerkt, dass man derartige Krystalle doch nicht, wie es bisher geschehen, mit Bezeichnungen, wie „spiessig" oder „strahlig", abfertigen solle. [1] Ich habe mich bereits vor längerer Zeit mit den Krystallen von Werfen und Hüttenberg beschäftigt, ohne aber wegen ungünstiger Beschaffenheit des Materiales kaum mehr als die Häufigkeit von Zwillingen constatiren zu können. [2] Die aus jüngster Zeit stammenden Mittheilungen Schrauf's [3] über Krystalle von Werfen und von Dognácska, welche mehrere neue Pyramiden und Brachydomen mit hohen Werthen der Hauptaxe nachgewiesen, liessen von der goniometrischen Untersuchung der analogen Varietäten von Eisenerz und Hüttenberg-Lölling, die mir in ausgezeichneten Exemplaren vorlagen, gleichfalls nicht unwichtige Beiträge zur Kenntniss der Aragonit-Formen erwarten.

Die Ergebnisse meiner Messungen an Krystallen von den genannten Localitäten, welche in mehreren Fällen zu genauen

---

[1] Jahrbuch f. Min. u. s. w. 1861, S. 655.

[2] Miner. Lexicon II, S. 31.

[3] Diese Berichte, 62. Bd. (2. Abth.) 1870, S. 734.

Bestimmungen geeignet waren, entsprechen vollkommen den Angaben in Miller's Mineralogy. Es wurden daher die aus den Winkeln $ma = 58°5'$ und $ka = 54°13'$ abgeleiteten Elemente

$$\bar{a} : \breve{b} : c = 1 \cdot 6055 : 1 : 1 \cdot 1572$$ [1]

für die Berechnungen angenommen und von den Messungen nur jene angeführt, die sich auf neue oder auf seltene Flächen beziehen.

(I) Vom Erzberge bei Eisenerz stammen, wie ich bereits bei einer früheren Gelegenheit erwähnte[2], ausgezeichnete wasserhelle Krystalle, welche einzeln oder gruppenweise vereint, Drusenräume in frischem oder zu Limonit verändertem Ankerit auskleiden. Prof. Niemtschik fand dieselben auf den Halden oberhalb des Maximilian-Stollens, — die schönsten Krystalle in mit lockerem Wad erfüllten Höhlungen.[3] Als Begleiter zeigen sich älterer Calcit in dünnen, drusigen Krusten und als Seltenheit Bergkrystalle, welche gleich dem Aragonit unmittelbar auf Ankerit aufgewachsen sind.

Die Krystalle des Aragonites von Eisenerz, welche mir Prof. Niemtschik zur Untersuchung freundlichst anvertraute, erreichen bis 20 Mm. Höhe und 8 Mm. Breite und bieten einen ungemeinen Flächenreichthum; sie erscheinen in der Hauptform der Combination (110)·(101) oder in der bekannten meissel- oder lanzettförmigen Gestaltung.

Im Vergleiche mit dem analogen Vorkommen anderer Localitäten ist für diese Krystalle bezeichnend der Abgang von

---

[1] Schrauf nimmt gleichfalls Miller's Daten an, berechnet aber $a : b : 2c' = 1·5896 : 1 : 1·1454$! (a. a. O. S. 737; Atl. d. Krystallformen XXI). — Leider konnte ich erst während des Druckes dieser Mittheilung die wichtige Arbeit v. Kokscharow's über den Aragonit im Jubiläums-Bande des k. Bergkorps zu Petersburg 1873 (russ.) vergleichen. Nach v. Kokscharow's genauen Messungen an Horschenzer-Krystallen ist

$ma = 58° 6'$, $ka = 54°13\frac{1}{2}'$ und $a : b : c = 1 \cdot 60657 : 1 : 1 \cdot 15763$.

[2] Miner. Lexicon II, S. 31.

[3] Jene zierlichen, vielfach gegliederten Calcit-Vierlingsgruppen über Krusten weissen, feinfaserigen Aragonites, welche ich im Miner. Lexicon II, S. 75 beschrieben, wurden von Niemtschik auf denselben Halden gesammelt.

Brachydomen mit höheren Werthen der Hauptaxe als 4, die geringe oder mangelnde Entwicklung von steilen Pyramiden der Hauptreihe und die Zone der verticalen Flächen, in welcher (100) höchst untergeordnet vertreten ist, während an Stelle einer Fläche von (110) gewöhnlich zwei in einer dem Grundprisma mehr weniger genäherten Lage erscheinen, die unter einer stumpfen Kante von 3—11° gegen einander geneigt sind. Bei der keineswegs genauen Messungen günstigen Beschaffenheit dieser verticalen Flächen ist die Bestimmung ihrer Axenschnitte nur eine aproximative; es soll hierauf auch weniger als auf den Nachweis von solchen Flächen am Aragonit Gewicht gelegt werden, deren Auftreten sich wohl nicht als Folge von Bildungsstörungen auffassen lasst. Websky hat derartige, gleichfalls in Bezug auf (110) vicinale Flächen am Adular durch sorgfältige Beobachtungen nachgewiesen und zur Begründung der Ansicht, dass jene Flächen dem Adular eigenthümliche seien, ihr Auftreten nicht durch störende Einflüsse der Structur bedingt werde, hervorgehoben, dass ihre Parameter Glieder von arithmetischen Reihen bilden.[1] In gleicher Weise geben auch die vicinalen Flächen des Prisma (110) am Aragonit von Eisenerz, wenn man geringe Correcturen der unmittelbaren Messungsresultate zulässt, einfache numerische Beziehungen ihrer Axenabschnitte zu erkennen. In Naumann'schen Zeichen ausgedrückt, gehören die von mir beobachteten vicinalen Flächen drei Gruppen an:

a) $\infty\breve{P}{}^{21}/_{25}$, $\infty\breve{P}{}^{24}/_{25}$[2] . *b)* $\infty\breve{P}{}^{32}/_{25}$, $\infty\breve{P}{}^{34}/_{23}$. *c)* $\infty\breve{P}{}^{57}/_{50}$, $\infty\breve{P}{}^{59}/_{50}$.

Sie wurden sämmtlich, eine ausgenommen, an einem Contact-Zwillinge, dessen Componenten keine interponirten Zwillingslamellen enthielten, gefunden. Dieser Krystall (s. Fig. 5), über welchen später nähere Angaben folgen werden, erwies sich sehr geeignet, die Frage, ob andere Prismen als das bisher allein citirte (110) am Aragonit vorkommen, zur Entscheidung zu bringen, da sich in der verticalen Zone vergleichsweise genaue Mes-

---

[1] Ztschr. d. d. geol. Ges. XV, 1863, S. 677; s. a. XVII, 1865, S. 348.

[2] Diesen Formen würde sich das zu $^{9}/_{8}\breve{P}{}^{27}/_{23}$ und $^{27}/_{2}\breve{P}{}^{27}/_{25}$ (Websky) gehörige Prisma anschliessen.

sungen anstellen liessen und andererseits, durch die Abwesenheit von eingeschobenen Zwillings-Lamellen, die Auffassung der vicinalen Flächen als Störungserscheinungen in Folge von solchen Interponirungen ausgeschlossen war.

Noch drei andere Krystalle konnten aus dem mir vorliegenden reichhaltigen Materiale zur Bestimmung von vicinalen Flächen benützt werden, ein Contact - Zwilling (s. S. 7), nur von 6 verticalen Flächen vorwaltend begrenzt, von denen 4 mittelst Fadenkreuz-Einstellungen sich als $\infty P^{34}/_{25}$ erwiesen, und 2 einfach scheinende Krystalle mit interponirten hemitropen Lamellen, bei welchen ich mir aber die Ueberzeugung verschaffte, dass die gemessenen verticalen stumpfen Kanten nicht mit austretenden Zwillings-Lamellen zusammenfallen [1], noch sonstige Ursachen einer möglichen Störung constatirt werden konnten.

Eine besondere Vorsicht bei der Auswahl der für die besprochenen Bestimmungen geeigneten Krystalle war desshalb geboten, weil sich an vielen Exemplaren an den Kanten zwischen den vicinalen Flächen, die Tracen von interponirten Zwillings-Lamellen zeigten und daher die Vermuthung einer directen Verknüpfung der beiden Erscheinungen nahe lag; dass aber eine solche nicht anzunehmen sei, dafür spricht sowohl die Beobachtung von vicinalen Flächen an Stellen, wo weder Zwillings-Lamellen wirklich austreten, noch gegen welche solche auf den Endflächen sich gerichtet zeigten, als auch die Thatsache, dass verticale Flächen von hemitropen Lamellen durchsetzt werden, ohne diess- und jenseits derselben in ihrer Lage eine Abweichung erkennen zu lassen.

Während die vicinalen Flächen des Hauptprisma — welche nach den angegebenen Merkmalen ebenso als Eigenthümlichkeiten des Aragonit zu betrachten sind, wie dies von Websky für den Adular erkannt worden — an keinem der zahlreichen untersuchten Krystalle von Eisenerz fehlten, ist das Hauptprisma selbst nur ausnahmweise vertreten.

---

[1] An einem 4mm hohen Kryställchen wurden zu diesem Behufe 2 Schnitte senkrecht auf die Prismenzone ausgeführt und von den geätzten Schnittflächen Hausenblasen-Abgüsse unter dem Mikroskope untersucht.

Contact-Zwillinge nach dem bekannten Gesetze sind sehr häufig; viele, insbesondere die dünnen, lanzettförmigen Krystalle scheinen einfache zu sein, doch erkennt man in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Interponirung von lamellaren Individuen in hemitroper Stellung nach einer, zuweilen auch nach beiden Richtungen der (110)-Flächen; von solchen Lamellen völlig freie Krystalle gehören zu den Seltenheiten.

Das Austreten von Zwillings-Lamellen bewirkte auf den Brachydomen und Pyramidenflächen nur ausnahmsweise eine Lagenstörung und scheint eine solche an eine ansehnlichere Breite der interponirten Lamellen gebunden zu sein.

Am Aragonit von Eisenerz treten die folgenden Formen auf:

$a(100)$. $x(102)$. $k(101)$. $^*\varkappa(403)$. $l(302)$. $i(201)$. $v(301)$
$\infty P\breve{\infty}$ $\frac{1}{2}P\breve{\infty}$ $P\breve{\infty}$ $\frac{4}{3}P\breve{\infty}$ $\frac{3}{2}P\breve{\infty}$ $2P\breve{\infty}$ $3P\breve{\infty}$.

$h(401)$. $m(110)$. $^*\mathfrak{m}(21\cdot25\cdot0)$. $^*\mathfrak{n}(24\cdot25\cdot0)$. $^*\mathfrak{o}(57\cdot50\cdot0)$. $^*\mathfrak{p}(59\cdot50\cdot0)$
$4P\breve{\infty}$ ∞P $\infty\bar{P}\,{}^{25}/_{21}$ $\infty\bar{P}\,{}^{25}/_{24}$ $\infty\breve{P}\,{}^{57}/_{50}$ $\infty\breve{P}\,{}^{59}/_{50}$.

$^*\mathfrak{q}(32\cdot25\cdot0)$. $^*\mathfrak{r}(34\cdot25\cdot0)$. $o(112)$. $p(111)$. $\zeta(441)$. $\iota(661)$
$\infty\breve{P}\,{}^{32}/_{25}$ $\infty\breve{P}\,{}^{34}/_{25}$ $\frac{1}{2}P$ P $4P$ $6P$.

$^*\Lambda(17\cdot12\cdot5)$. $^*H(215)$. $n(212)$. $s(211)$. $^*E(312)$. $^*\Gamma(518)$
${}^{17}/_{5}\breve{P}\,{}^{17}/_{12}$ ${}^{2}/_{5}\breve{P}2$ $\breve{P}2$ $2\breve{P}2$ ${}^{3}/_{2}\breve{P}3$ ${}^{5}/_{8}\breve{P}5$.

Die mit einem Sternchen bezeichneten Formen wurden bisher nicht angegeben; die auf dieselben bezüglichen Beobachtungen sind in den nachstehenden Bemerkungen zu den Fig. 1 bis 5, Tafel I, welche die vorzüglichsten Combinations-Typen darstellen, enthalten.

Fig. 1. $a(100)$. $x(102)$. $k(101)$. $i(201)$. $v(301)$. $^*\mathfrak{m}(21\cdot25\cdot0)$. $^*\mathfrak{p}(59\cdot50\cdot0)$. $^*\mathfrak{r}(34\cdot25\cdot0)$. $o(112)$. $p(111)$. $\zeta(441)$. $^*H(215)$. $s(211)$. $^*\Gamma(518)$.

Anscheinend einfaches Säulchen, 4 Mm. hoch, 2 Mm. breit, dessen Darstellung der beobachteten Entwicklung der Flächen entspricht. Die rückwärtigen Prismenflächen sind als $\bar{1}\bar{1}0$ und $1\bar{1}0$ gezeichnet; auf $1\bar{1}0$ zeigte sich nahe der Kante mit $\bar{1}\bar{1}0$ eine Zwillings-Lamelle, deren Oberfläche in dem unteren Theile des Säulchens blosgelegt war; auf den oberen Flächen war die Zwillings-Lamelle nicht sichtbar.

Die vorderen, schwach horizontal gerieften Prismenflächen waren ziemlich gut messbar.

	Gemessen.	Berechnet.
m′m	= 55°21′	55°14′
p′a′	= 53 49 (ca)	53 41
ra	= 49 56	49 44

Von *H* (215) wurden zwei minimale ebene Flächen beobachtet, von denen eine (*H*) in den Zonen *s′o′k* und *p*′*x* liegt, wodurch ihre Indices bestimmt sind; nach diesen fällt *H* auch in die Zone *cns*.

Wegen der geringen Ausdehnung der *H* konnten die Messungen nur durch Einstellung auf den stärksten Reflex mittelst dem Beobachtungs-Fernrohre vorgeschobener Lupe geschehen.

	Gemessen.	Berechnet.
HH′	= 25° 2′	25° 4′32″
Hx	13 3	13 4 24
Hk	23 22	23 13 —
Ho	36 57	37 2 44

Γ (518). Zwei ziemlich ausgedehnte, gut spiegelnde Flächen, schwach gerieft parallel der Kante mit *k*. Γ wurde in der Zone *s′o′Hk* bestimmt und liegt auch in *xnm*, sowie in *c*Δ.

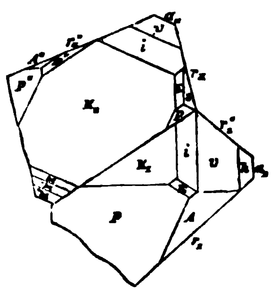
	Gemessen.	Berechnet.
ΓΓ′	= 15° 3	15° 1′34″
Γ*x*	8 48	8 43 —
Γ*k*	13 36	13 37 20
Γ*p*	37 6½	37 5 20
Γ*H*	9 45	9 35 20
Γ*s*′	77 19	77 14 25.

Unterhalb *p*′ und *p* treten convexe glatte Flächen auf, welche keine sichere Bestimmung gestatten; sie dürften wahrscheinlich der von Descloizeaux an Krystallen von Cornwall[1] und von mir an Hüttenberger Krystallen gefundenen (441) angehören.

[1] Mineralogie (1874) II, p. 88.

Fig. 2. *a*(100).*x*(102).*k*(101).*v*(301).*h*(401).*r(34·25·0).*p*(111).
*A(17·12·5) . *s*(211) . **E*(312).

Contact-Zwilling aus zwei annähernd gleich grossen, am oberen Ende verschieden begrenzten Individuen bestehend, 3 Mm. hoch, 2 Mm. breit. Von den Prismenflächen waren nur vier messbar, welche ausnahmsweise nur einer Form, annähernd (34·25·0) entsprechen. Fig 2 gibt ein ideales Bild eines Individuums, der nebenstehende Holzschnitt die beobachtete Entwicklung der Flächen.



h (401), vollkommen eben, ziemlich ausgedehnt, zwischen *v* und *a*, welche beide horizontal gerieft sind (s. a. S. 10). Die zuerst von Bournon [1] an aragonischen Krystallen bemerkte Fläche (3me modif.) wurde von späteren Autoren nur durch Breithaupt [2] angegeben.

	Gem.	Ber.
hv	5°26′	5°41′23″
ha	19 10	19 7 45.

Von dem horizontal gerieften r (34·25·0) reflectirten nur $r_{I'}$, r''_{I} und r_{II} das Fadenkreuz; die übrigen verticalen Flächen waren durch Verwachsung gestört (s. a. S. 6 und 9).

	Gem.	Ber.
$(r\,a)_I$	50°—	49°43′58″
$(r'a)_I$	49 37	
$(r\,r')_I$	100 5	99 27 56
$r''_I\,r_{II}$	35 55½ (—)	35 38 —

E (312) ebene, stark glänzende, schmale Fläche in der Zone *ip* ($i_I p_I$ und $i_{II} E_{II} p_{II} i_I$) und *sk* auftretend, in welch' letzterer Position diese Pyramide auch an einem Hüttenberger-Krystalle nachgewiesen wurde (s. Fig 11).

---

[1] Traité de la chaux carb. (1808) II, p. 132.

[2] Mineralogie (1841) II, S. 250.

	Gem.	Ber.
Ek	24°14′(3)	24°15′40″
Ei	22 49 (2)	22 49 54
Ep	23 43 (1)	23 44 41
Es	—	13 49 42

Λ (17·12·5), weit ausgedehnte, das Fadenkreuz reflectirende, parallel der Kante mit *E* schwach geriefte Fläche, wie die vorgenannte, auf beiden Individuen des Zwillings beobachtet, in der Zone *Ek* ($\Lambda_I E_I k_I k_{II} E'_{II} \Lambda''_{II}$).

	Gem.	Ber.
Λ*k*	54°14′	54°12′2″
Λ*i*	47 44(2)	47 40 10
Λ*v*	46 28	46 26 —
Λ*h*	46 31	46 27 24
Λ*m*	—	17 47 30
Λr	15° 5′	15° 9′10″
Λ*p*	22 50$^3/_4$(2)	22 47 26
Λ*s*	—	16 6 40
Λ*E*	29 58	29 56 22
Λ′*E*	70 19$^3/_4$	70 20 17.

Die Annahme der genäherten, einfacheren — gleichfalls der Zone *msk* angehörigen — Indices (752) würde beträchtliche Differenzen der berechneten und gemessenen Kanten ergeben.

Von den übrigen Bestimmungen führe ich an die Zwillingskanten

	Gem.	Ber.
$k_I k_{II}$	35°58	36° 0′58″
$i_I i_{II}$	51 26	51 29 36.

Die Fig. 3 und 4 stellen einen oft wiederkehrenden Habitus dar, welcher durch das Vorwalten von *s* ausgezeichnet ist.

x(102).*k*(101).*x*(403).*l*(302).*i*(201).*v*(301).*p*(111).*s*(211).

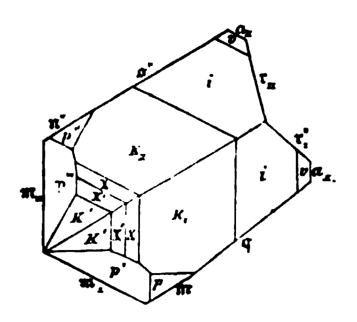
In den beiden Bildern ist das Prisma als (110) construirt, von dem zuweilen eine oder zwei Flächen auch beobachtet wurden, während die übrigen complicirtere Indices verlangen. An einem Krystalle der Form *xkivps*, 2 Mm. hoch und 5 Mm. breit,

mit gleichmässig breitem Prisma, fand ich von dem neuen Brachydoma x eine breite, das Fadenkreuz spiegelnde Fläche.

	Gem.	Ber.
xk	8° 5′	8° 4′42″
xi	11 21¾	11 23 18

Unterhalb p erscheinen oft glatte, gewölbte Flächen, die nicht sicher messbar sind; die Indices derselben verweisen zunächst auf (441) und (661); 441 : 111 = 25°52½′; 661 : 111 = 29°17½′ (ber.).

Fig. 5. a(100). x(102). k(101). i(201). v(301). h(401). *m(21·25·0). *n(24·25·0.) *o(57·50·0). q(32·25·0). *r(34·25·0). p(111).



Contact-Zwilling, 4 Mm. hoch, 2 und 1½ Mm. breit, am unteren Ende theilweise von Krystallflächen begrenzt, mit 8 gut messbaren, horizontal gerieften Prismenflächen, von denen keine dem (110) entspricht; interponirte Zwillings-Lamellen wurden nicht wahrgenommen. In der verticalen Zone wurden folgende Winkel gemessen:

	Gem.	Ber.
$(m'm)_I$	54°48′	55°14′
$(mq)_I$	10 53	10 56½
$(qa)_I$	51 7	51 26
$(ar^\bullet)_I$	49 52	49 44
$r^\bullet{}_I r_{II}$	35 47(—)	35 38
$(ra)_{II}$	49 44	49 44
$(ao^\bullet)_{II}$	54 45	54 37½
$(o^\bullet n^\bullet)_{II}$	4 38	4 30
$(n^\bullet m^{\bullet\bullet})_{II}$	58 10	58 29½
$m^{\bullet\bullet}{}_{II} m'{}_I$	61 13	60 56.

Die Prismen m, q und r treten auch an anderen Krystallen auf (s. Fig. 1, 2). Das Doma h (s. a. S. 7) wurde an jedem der Compo-

nenten des abgebildeten Zwillings als schmale, ebene Fläche zwischen den horizontal gerieften v und a beobachtet.

	Gem.	Ber.
hv	5°44½′	5°41′23″
ha	19 4 (2)	19 7 45.

Die Zwillingskanten ergaben:

	Gem.	Ber.
k_Ik_I	36°—′	36° 0′48″
i_Ii_{II}	51 27	51 29 36
$p_Ip'_{II}$	107 31	107 29 —
$p'_Ip'''_{II}$	41 39½	41 39 34. —

Die Resultate der an mehreren Krystallen vorgenommenen Messungen der vicinalen Prismen sind.

		Gem.	Ber.
m(21·25·0)	mm′	55° 4(2)	55°14′
	$m'''_{II}m'_I$	61 13	60 56
n(24·25·0)	na	59 23	59 7½
	n′m‴	58 10	58 29½
o(57·50·0)	oa	54 45	54 37½
	on	4 38	4 30
p(59·50·0)	pa	53 41(2)	53 41
q(32·25·0)	qa	51 7	51 26
	qq′	102 52	102 52
	qm	10 53	10 57
r(34·25·0)	ra	49 50(5)	49 44
	r'_Ir_{II}	35 51(2)	35 38.

(II). Die im allgemeinen meissel- oder nagelförmigen, wasserhellen, zuweilen ansehnliche Dimensionen erreichenden Aragonit-Krystalle aus den Eisenerzgruben Kärntens sind schon seit geraumer Zeit bekannt. Graf Bournon hat der Erste die spitz-pyramidalen Aragonite von den ähnlichen Krystall-Varietäten des Calcit unterschieden, hielt dieselben aber zunächst auf Grund einer vermeintlich eigenthümlichen Spaltbarkeit, die er an Kärntner Krystallen beobachtete, für eine besondere, von dem

gewöhnlichen Aragonit abweichende Art, — eine Trennung, die Bournon selbst später wieder aufgab. [1] Von Hauy wurden Krystalle aus Kärnten als *Var. apotome* beschrieben und bereits als Zwillinge erkannt. [2]

Meinem Freunde, Prof. H. Höfer in Klagenfurt, verdanke ich eine Reihe trefflich ausgebildeter Krystalle vom Erzberge bei Lölling-Hüttenberg; man findet sie daselbst in Gruppen und Drusen, seltener einzeln, nach Seeland besonders reichlich in Ankerit-Hohlräumen an den Grenzen der Siderit-Lager, wo diese allmälig durch Ankerit in den sie einschliessenden Kalk übergehen [3]; häufig erscheinen sie auf zu Limonit verändertem Siderit, der nicht selten mit Calcit-Kryställchen oder Chalcedon bedeckt ist. Kommen die beiden letzteren zusammen vor, so ist der in blaulichweissen, kleintraubigen Rinden oder dickeren, nierförmigen Lagen abgesetzte Chalcedon älter als die drusigen Calcit-Überzüge, welchen die Aragonit-Krystalle liegend oder stehend aufgewachsen sind; auf ihnen bemerkt man zuweilen eine Wiederholung des die Unterlage bildenden Calcites [4]. Besonders hervorgehoben werden von Seeland die schönen, büschelig gruppirten Krystalle am Georgstollner-Horizonte des Schachtlagers und von Münichsdorfer [5] das Vorkommen am Liegend des Andreaskreuzer Hangendlagers, wo man in Ankerit-Hohlräumen lose Sideritstücke antraf, die von 4 Cm. hohen, unten 3 Mm. breiten Aragonit-Nadeln umgeben waren; zwischen den letzteren zeigten sich einzelne kleine Calcit-Skalenoeder.

Die meisten der von mir untersuchten Krystalle erwiesen sich als polysynthetische, unter dem bekannten Zwillings-Gesetze

---

[1] Traité de la chaux carb. et de l'aragonite. Londres 1808, II, p. 148.

[2] Traité de mineralogie, 2. edit. Paris 1822, I, p. 432.

[3] Jahrb. d. naturhist. Mus. in Klagenfurt, VII, 1864/5, S. 163.

[4] S. a. G. Rose üb. d. heterom. Zustand des kohlens. Kalkes, Abhdl. d. Ak. d. Wiss. zu Berlin, 1856, S. 20. Rose beschreibt S. 43 von Hüttenberg auch dem gewöhnlichen Sinter entsprechende Bildungen, welche aus faserigem Aragonit und Calcit bestehen, Taf. I, Fig. 2. Die Taf. II, Fig. 2, abgebildete Breccie dürfte von Eisenerz stammen.

[5] Jahrb. d. Klagenfurter Museums IV, 1855/9, S. 117.

stehende Gebilde, und zwar als Juxtapositions-Zwillinge und -Drillinge, deren Componenten häufig selbst wieder lamellare Individuen in hemitroper Stellung eingeschaltet enthielten; einzelne oder zahlreiche derartige Lamellen sind auch gewöhnlich den scheinbar individuellen Formen parallel einer Fläche von (110) interponirt. In den Drillingen vereinigen sich die Individuen mit geneigten, an den scharfen Kanten von (110) liegenden Flächen[1].

Die Formen des Aragonites vom Lölling-Hüttenberger Erzberge sind:

$a(100)$. $x(102)$. $k(101)$. $i(201)$. $v(301)$. $^{*}\beta(13\cdot0\cdot2)$. $^{*}\chi(701)$
$\infty P\breve{\infty}$ $\frac{1}{2}P\breve{\infty}$ $P\breve{\infty}$ $2P\breve{\infty}$ $3P\breve{\infty}$ $\frac{13}{2}P\breve{\infty}$ $7P\breve{\infty}$.

$\nu(801)$. $\lambda(901)$. $^{*}\varepsilon(13\cdot0\cdot1)$. $^{*}\vartheta(14\cdot0\cdot1)$. $\eta(24\cdot0\cdot1)$. $m(110)$. $p(111)$
$8P\breve{\infty}$ $9P\breve{\infty}$ $13P\breve{\infty}$. $14P\breve{\infty}$ $24P\breve{\infty}$ ∞P P

$\zeta(441)$. $^{*}\omega(13\cdot13\cdot2)$. $^{*}\varphi(771)$. $\gamma(881)$. $\theta(10\cdot10\cdot1)$. $^{*}\delta(14\cdot14\cdot1)$. $\pi(24\cdot24\cdot1)$
$4P$ $\frac{13}{2}P$ $7P$ $8P$ $10P$ $14P$ $24P$

$s(211)$. $^{*}E(312)$
$2\breve{P}2$ $\frac{3}{2}\breve{P}3$.

Von den obigen selteneren Flächen wurden angegeben γ (881) von Hauy an der *Var. apotome* aus Kärnten, λ (901) von E. E. Schmid an Krystallen aus permischen Eisenerzen von Gross-Kammsdorf, $\theta(10\cdot10\cdot1)$, $\pi(24\cdot24\cdot1)$ und η $(24\cdot0\cdot1)$ von Schrauf an Krystallen von Dognácska, η auch von Werfen und ν (801), ζ (441) von Descloizeaux an Krystallen aus Cornwall. Die mit * bezeichneten Domen und Pyramiden wurden bisher nicht beobachtet; E (312) habe ich auch an Eisenerzer Krystallen gefunden.

Fig. 6, Taf. II. $a(100)$. $x(102)$. $k(101)$. $i(201)$. $\eta(24\cdot0\cdot1)$. $m(110)$. $p(111)$. $\pi(24\cdot24\cdot1)$. $s(211)$

Säulenförmiger Zwilling, an den Typus der Horschenzer Krystalle erinnernd, 9 Mm. hoch, unten 3 Mm. breit, nach oben sich verjüngend.

---

[1] Diese Modalität der Vereinigung wurde bereits durch Senarmont an nadelförmigen Aragonit-Krystallen nachgewiesen: An. de. ch. et phys., 3 ser., T 41, 1854, pag. 61.

Die Seitenflächen im mittleren Theile etwas gewölbt, indem π und η in m und a übergehen. Von den (110) Flächen spiegelten einige das Fadenkreuz, während die fein genarbten π zumeist undeutlich begrenzte Reflexe gaben; noch ungünstiger erwiesen sich in dieser Beziehung die ziemlich stark horizontal gerieften η und a. Den beiden Componenten des Zwillings sind parallel zu ihrer Contactebene einige papierdünne hemitrope Lamellen eingeschaltet.

	Gem.	Ber.
πp	34°30′	34°30′30″
πm	1 50	1 45
ηk	50 32	50 54 29
ηi	31 $25^1/_2$	31 26 29
ηa	3 16	3 18 31
$p_I' p_{II}'''$	107 30	107 29
$p''_I i''_{II}$	4 55	4 55

Fig. 7—9. x(102) . k(101) . i(201) . *β(13·0·2) . ν(801) . p(111) . ζ(441).

Spitzpyramidaler Zwilling, 9 Mm. hoch, mit zahlreichen, parallel zur Contactebene eingeschalteten Lamellen. Die ζ waren bis auf eine, ihrer Krümmung und Verziehung wegen nicht messbar.

	Gem.	Ber.
$(\beta'\nu')_I$	2°37	2°12′37″
$(\beta'i')_I$	22 45	22 42 4 (für beide)
$(\beta'i')_{II}$	22 15	
$\beta_I\beta_{II}$	62 19	62 16 4
$(\zeta p)_I$	25 53	25 53
$p_I' p_{II}'''$	107 27	107 29
$k_I k_{II}'$	35 55 (*ca*)	36 0 48″
$i_I'' i_{II}'$	51 27	51 36 20.

Mit dem beschriebenen Krystalle zeigten sich in einer Druse andere, welche bis 30 Mm. Höhe erreichten, und zum Theile einfach zu sein schienen; ihr Habitus war der spitzer, sechsseitiger Pyramiden oder ein meisselförmiger, wie er überhaupt durch steile Pyramiden und Brachydomen bedingt, häufig vorkommt und wie ihn Fig. 8 ($\zeta\nu$) darstellt. Einige ansehnliche Krystalle

derselben Druse, durch ihren hauptsächlich dreiseitigen Umriss auffallend (Fig. 9), waren vorwaltend von ζ (441), ζ'' (4$\bar{4}$1) und β' ($\bar{1}\bar{3}\cdot0\cdot2$) begrenzt.

Fig. 10. $k(101).i(201).v(301).*\iota(13\cdot0\cdot1).p(111).*\omega(13\cdot13\cdot2)$.

Lanzettförmiger, 5 Mm. hoher Drilling mit parallelen Zwillingsebenen, an dem abgebrochenen Ende 3 Mm. breit. In Fig. 10 ist die Combination des mittleren Individuums (II) dargestellt, welches lamellar durch die Zwillingsebenen $\bar{1}10$ und $1\bar{1}0$ gestaltet, in gewendeter Stellung zwischen zwei unter sich parallelen Individuen (I und III) erscheint, welchen vorwaltend die Flächen ω' und ω'' der Figur angehören. Demnach sind die schmalen Seitenflächen des Kryställchens (ω, ε, ω''', ε' der Fig.) abwechselnd aus- und einspringend nach einer stumpfen verticalen Kante (5°44′) gebrochen. Am oberen Ende des Drillings begrenzen sich die drei Individuen in Kanten, welche den Kanten p' ω' und p'' ω'' des einfachen in Fig. 10 gezeichneten Falles folgen.

	Gem.	Ber.
$\omega'_{\rm I} p'_{\rm II}$	29°54 (2)	29°49′12″
$\omega'_{\rm I} \omega''_{\rm III}$	166 57	167 7 24
$(\omega'\omega)_{\rm I}$	63 4	63 23
$(\omega\varepsilon)_{\rm II}$	57 38 (3)	57 42 16
$\omega_{\rm I}\varepsilon_{\rm II}$	{ 5 25 / 5 43 }	5 43 33
$(\varepsilon k)_{\rm II}$	47 52	48 7 30
$(\varepsilon\varepsilon')_{\rm II}$	167 31	167 49

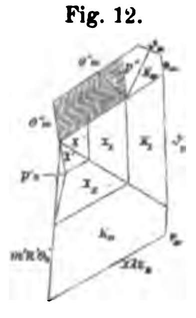
Fig. 11. $a(100)$. $k(101)$. $i(201)$. $v(301)$. $*\iota(13\cdot0\cdot1)$. $*\vartheta(14\cdot0\cdot1)$. $m(110)$. $p(111)$. $\gamma(881)$. $*\delta(14\cdot14\cdot1)$. $s(211)$. $*E(312)$.

Lanzettförmiger, unsymmetrisch zugespitzter, 10 Mm. hoher Krystall. Von E (312) zeigte sich eine Fläche als äusserst schmale Abstumpfung der Kante sk und konnte nur durch Einstellung auf den stärksten Reflex mittelst der Lupe vor dem Beobachtungs-Fernrohre gemessen werden.

Nachweise von ε sind auch bei Fig. 10 und 12, von ϑ bei Fig. 12 gegeben. Bei starker Vergrösserung war eine feine Zwillingslamelle parallel $\bar{1}10$ bemerkbar.

	Gem.	Ber.
$\gamma\gamma''$	169°26	169°31′22″
γm	5 20	5 14 19
γk	67 44	67 32 52
γv	59 17	59 55 25
$\delta\gamma$	2 25	2 14 22
Ek	24 8 (*ca*)	24 15 40
ks	38 3	38 5 22
εa	6 12	6 5 30
εv	18 36	18 43 30
ϑa	5 8	5 39 34
ϑr	19 20	19 10 34.

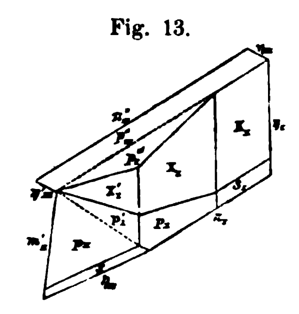
Fig. 12. x(102).k(101).i(201).*χ(701).λ(906).*ι(13·0·1). *ϑ(14·0·1).m(110).p(111).*ψ(771).θ(10·10·1).π(24·24·1).


Fig. 12.

Horizontal-Projection eines plattenförmigen, 8 Mm. hohen, 4 und $1^1/_2$ Mm. breiten Juxtapositions-Drillings mit geneigten Contactflächen; es berühren sich m'_{I} m'''_{II} und m'''_{I} m'_{III}. Das Individuum III ist lamellar und am obern Ende nicht vollständig ausgebildet. Von den zahlreichen steilen Pyramiden und Brachydomen sind auf der Projection nur die sicherer bestimmbaren angedeutet.

	Gem.	Ber.
$(\vartheta k)_{I}$	48°35′	48°33′26″
$(\iota k)_{II}$	48 11	48 7 30
$(\lambda k)_{II}$	45 20	45 27 11
$(\chi k)_{II}$	43 10	43 0 21
$(\pi' p')_{II}$	34 12	34 30 30
$(\theta' p')_{II}$	32 48	32 3 30
$(\theta' p')_{III}$	32 12	
$(\psi' p')_{II}$	137 49	137 45 35
$(\psi' k)_{II}$	67 14	66 55 17
$k_{I}k_{II}$	36 1	36 0 48
$k_{I}k_{III}$	35 57	
$p'_{II}p'_{III}$	41 $39^1/_2$	41 39 30.

Fig. 13.



Ein analog gebildeter Drilling ist in Fig. 13 projicirt.

Als Seitenflächen des 4 Mm. hohen, $1\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}$ Mm. breiten Kryställchens erscheinen vorwaltend die glatten oder horizontal gerieften γ (24·0·1) und die rissigen oder narbigen, zum Theile schwach convexen π (24·24·1). Oben treten am Individuum I nebst x (102), k (101) und s (211), drei Flächen von p (111), an II und III je eine von p auf und es fallen p'_{I} mit p_{II}, sowie p'''_{I} mit p''_{III} in eine Ebene, daher die complexe Natur des Krystalles am oberen Ende nicht erkennbar ist.

	Gem.	Ber.
$(\gamma k)_{I}$	51° 6′	50°55
$(\pi p)_{I}$	34 22	34 30
$p_{I}\begin{cases} p'_{I} \\ p_{II} \end{cases}$	50 23	50 28
$p_{I}\begin{cases} p'''_{I} \\ p''_{III} \end{cases}$	107 26	107°29

(III). Die stereographische Projection Taf. III gibt eine Übersicht der sämmtlichen, am Aragonit bisher beobachteten 62 Formen; die nachstehende Tabelle (S. 17) enthält die auf der Projection den Flächenpolen beigesetzten Buchstaben (I), die Bezeichnung der Formen nach Miller (II) und Naumann (III), die in Descloizeaux' Mineralogie (IV) und Schrauf's Atlas (V) angegebenen Formen, und in der letzten Colonne (VI) die Autoren, welche dieselben zuerst nachgewiesen oder citirten. Als Schluss folgt (S. 19) eine Zusammenstellung der wichtigsten Kantenwinkel, welche für alle auf der Projection verzeichneten Formen aus den Elementen $a:b:c = 1\cdot6055 : 1 : 1\cdot1572$ berechnet wurden; sie enthält 31 Formen mehr als die bisher vollständigste Tafel, die Descloizeaux dem 2. Bande seiner Mineralogie beigegeben.

I	II	III	IV	V	VI
a	100	$\infty P\breve{\infty}$	g^1	*a*	Bournon. [1]
b	010	$\infty P\bar{\infty}$	h^1	—	Hauy (II). [2]
c	001	$0P$	*p*	*c*	Hauy (I). [3]
d	012	$\frac{1}{2}P\bar{\infty}$	—	*d*	Schrauf. [4]
g	034	$\frac{3}{4}P\bar{\infty}$	—	*g*	Brezina. [5]
u	011	$P\bar{\infty}$	a^1	*u*	Haidinger. [6]
f	021	$2P\bar{\infty}$	—	*f*	Brezina.
α	103	$\frac{1}{3}P\breve{\infty}$	e^3	—	Levy. [7]
x	102	$\frac{1}{2}P\breve{\infty}$	e^2	*x*	Mohs. [8]
k	101	$P\breve{\infty}$	e^1	*k*	Hauy (I).
x	403	$\frac{4}{3}P\breve{\infty}$	—	—	Z
l	302	$\frac{3}{2}P\breve{\infty}$	$e^{2/3}$	*l*	Haidinger.
i	201	$2P\breve{\infty}$	$e^{1/2}$	*i*	Hauy (I).
v	301	$3P\breve{\infty}$	$e^{1/3}$	*v*	Haidinger.
h	401	$4P\breve{\infty}$	—	—	Bournon.
e	501	$5P\breve{\infty}$	$e^{1/5}$	*e*	Haidinger.
q	601	$6P\breve{\infty}$	$e^{1/6}$	*q*	Naumann. [9]
β	13·0·2	$\frac{13}{2}P\breve{\infty}$	—	—	Z
χ	701	$7P\breve{\infty}$	—	—	Z
ν	801	$8P\breve{\infty}$	$e^{1/8}$	—	Hausmann. [10]
λ	901	$9P\breve{\infty}$	—	*λ*	Schmid. [11]
j	12·0·1	$12P\breve{\infty}$	$e^{1/12}$	—	Bournon.
ε	13·0·1	$13P\breve{\infty}$	—	—	Z
ϑ	14·0·1	$14P\breve{\infty}$	—	—	Z
μ	16·0·1	$16P\breve{\infty}$	$e^{1/16}$	*μ*	Levy. [12]
ρ	20·0·1	$20P\breve{\infty}$	—	*ρ*	Schrauf.
η	24·0·1	$24P\breve{\infty}$	—	*η*	Schrauf.
𝔪	21·25·0	$\infty\bar{P}\frac{25}{21}$	—	—	Z
𝔫	24·25·0	$\infty\bar{P}\frac{25}{24}$	—	—	Z
m	110	∞P	*m*	*m*	Hauy (I).
𝔬	57·50·0	$\infty\breve{P}\frac{57}{50}$	—	—	Z
𝔭	59·50·0	$\infty\breve{P}\frac{59}{50}$	—	—	Z
𝔮	32·25·0	$\infty\breve{P}\frac{32}{25}$	—	—	Z
𝔯	34·25·0	$\infty\breve{P}\frac{34}{25}$	—	—	Z
y	125	$\frac{2}{5}P\bar{2}$	$y(b^1 b^{1/3} h^{1/5})$	*y*	Websky. [13]
φ	245	$\frac{4}{5}P\bar{2}$	$v(b^{1/2} b^{1/6} h^{1/5})$	*φ*	Websky.
o	112	$\frac{1}{2}P$	b^1	*o*	Dufrenoy. [14]
p	111	P	$b^{1/2}$	*p*	Haidinger.
ζ	441	$4P$	—	—	Hausmann.
ι	661	$6P$	$b^{1/12}$	—	Bournon.
ω	13·13·2	$\frac{13}{2}P$	—	—	Z

I	II	III	IV	V	VI
ψ	771	$7P$	—	—	Z
γ	881	$8P$	$b^{1/16}$	—	Hauy (II).
σ	991	$9P$	—	σ	Schmid.
θ	10·10·1	$10P$	—	θ	Schrauf.
δ	14·14·1	$14P$	—	—	Z
π	24·24·1	$24P$	—	π	Schrauf.
w	27·25·24	$\frac{9}{8}P\breve{\frac{27}{25}}$	$w(b^1 b^{1/26} g^{1/12})$	w	Websky.
z	27·25·2	$\frac{27}{2}P\breve{\frac{27}{25}}$	$z(b^1 b^{1/26} g^1)$	z	Websky.
υ	12·9·2	$6P\breve{\frac{4}{3}}$	—	—	Naumann.
Λ	17·12·5	$\frac{17}{5}P\breve{\frac{17}{12}}$	—	—	Z
ξ	216	$\frac{1}{3}P\breve{2}$	$x(b^1 b^{1/3} g^{1/6})$	ξ	Websky.
H	215	$\frac{2}{5}P\breve{2}$	--	—	Z
τ	214	$\frac{1}{2}P\breve{2}$	$\beta(b^1 b^{1/3} g^{1/4})$	τ	Grailich. [15]
r	213	$\frac{2}{3}P\breve{2}$	$u(b^1 b^{1/3} g^{1/3})$	r	Websky.
n	212	$P\breve{2}$	$n(b^1 b^{1/3} g^{1/2})$	n	Haidinger.
t	423	$\frac{4}{3}P\breve{2}$	$\theta(b^{1/2} b^{1/6} g^{1/3})$	t	Websky.
s	211	$2P\breve{2}$	$s(b^1 b^{1/3} g^1)$	s	Mohs.
Σ	632	$3P\breve{2}$	$\Sigma(b^{1/3} b^{1/9} g^{1/2})$	Σ	Schrauf. [16]
E	312	$\frac{3}{2}P\breve{3}$	—	—	Z
Γ	518	$\frac{5}{8}P\breve{5}$	—	—	Z
Δ	511	$5P\breve{5}$	$\Delta(b^{1/4} b^{1/6} g^1)$	Δ	Schrauf.

---

[1] Traité de la chaux carb. et de l'arragonite, Londres 1808. — [2] Traité de mineralogie, II edit., Paris 1822. — [3] I edit. 1801. — [4] Diese Berichte 62. Bd. (2. Abth.) 1870. — [5] Schrauf, Atlas T. XXI. — [6] Mohs, mineralogy, translat. by H., Edinburgh 1825. — [7] Description d'une collection etc., 1837. — [8] Grundriss der Mineralogie, 1824. — [9] Lehrbuch d. Mineralogie, 1828. — [10] Handbuch der Mineralogie, 1847. — [11] Pogg. An. 126. Bd., 1865, S. 149. — [12] Nach Descloizeaux, Min. II, p. 88. S. a. Dufrenoy's Min. II, 1856, p. 348. — [13] Über die Krystallform des Tarnowitzit. Zeitschr. d. d. geol. Ges. IX, 1857. — [14] Traité de Mineralogie, 1856. — [15] Krystallograph. optische Untersuch. 1858, S. 143. — [16] Diese Berichte, 65. Bd. (1. Abth.) 1872.

		(b) 010	(u) 011
d	012	59°56'45	19° 6'51
g	034	49 2 42	8 12 48
n	011	40 49 54	—
f	021	29 56 46	10 53 8

		(a) 100	(k) 101
α	103	76°29'25"	22 16 25
x	102	70 10 53	15 57 53
k	101	54 13 0	—
z	403	46 8 18	8 4 42
l	302	42 46 0	11 27 0
i	201	34 44 56	19 28 4
r	301	24 49 8	29 23 52

		(a) 100	(m) 110
m	21·25·0	62 22 54	4 17 54
n	24·25·0	59 7 23	1 2 23
m	110	58 5 0	—

		(a) 100	(k) 101
h	401	19° 7'45"	35 5 15
e	501	15 30 30	38 42 30
q	601	13 1 12	41 11 48
β	13·0·2	12 2 56	42 10 4
χ	701	11 12 39	43 0 21
ν	801	9 50 19	44 22 41
λ	901	8 45 49	45 27 11
j	12·0·1	6 35 42	47 37 18
ε	13·0·1	6 5 30	48 7 30
ϑ	14·0·1	5 39 34	48 33 26
μ	16·0·1	4 57 21	49 15 39
ρ	20·0·1	3 58 6	50 14 54
η	24·0·1	3 18 31	50 54 29

		(a) 100	(m) 110
o	57·50·0	54 37 24	3 27 36
p	59·50·0	53 41 8	4 23 52
q	32·25·0	51 26 10	6 38 50
r	34·25·0	49 43 58	8 21 2

		(a) 100	(b) 010	(c) 001	(p) 111
o	112	72 40 32	61 26 19	34°16 52	19°27'33
p	111	64 46 0	46 48 30	53 44 25	—
ζ	441	58 40 0	33 23 41	79 36 31	25 52 6
ι	661	58 20 48	32 35 24	83 1 48	29 17 23
ω	13·13·2	58 18 30	32 29 30	83 33 42	29 49 17
ψ	771	58 16 39	32 24 50	84 1 5	30 16 40
γ	881	58 13 56	32 17 56	84 45 41	31 1 16
σ	991	58 12 4	32 13 10	85 20 27	31 36 2
ϐ	10·10·1	58 10 44	32 9 44	85 48 17	32 3 52
δ	14·14·1	58 7 56	32 2 33	87 0 3	33 15 38
κ	24·24·1	58 6 0	31 57 35	88 14 58	34 30 33
y	125	82 32 49	65 23 6	25 51 53	29 14 24
φ	245	78 3 36	48 22 10	44 5 25	14 34 40

		(a) 100	(b) 010	(c) 001	(p) 111
w	27·25·24	62 37 42	46 53 3	55 27 33	2 22 20
z	27·25·2	56 8 17	34 4 3	86 43 2	33 1 44
υ	12·9·2	50 48 1	40 26 37	81 35 47	28 44 47
Λ	17·12·5	50 18 2	43 37 18	74 53 29	22 47 26
ξ	216	76 44 15	79 23 15	17 6 32	37 53 16
H	215	74 18 39	77 27 44	20 17 24	35 3 14
τ	214	70 59 11	74 47 11	24 47 1	31 8 0
r	213	65 52 10	70 50 30	31 37 3	25 29 16
n	212	58 3 32	64 52 6	42 43 14	18 3 36
t	423	52 43 55	60 54 54	50 56 35	15 30 15
s	211	46 42 20	56 35 57	61 34 0	18 3 40
Σ	632	42 48 39	53 55 20	70 10 7	23 35 37
E	312	46 53 58	68 33 4	50 48 10	23 44 41
Γ	518	65 58 15	82 29 13	25 19 14	37 5 18
Δ	511	22 59 43	72 48 26	75 12 4	41 46 17

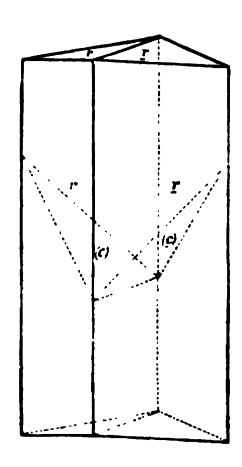
II. Arsen-Krystalle von Joachimsthal.

Im Jahre 1872 ist auf dem Geschieber-Gange metallisches Arsen eingebrochen, welches im Vergleiche mit dem gewöhnlichen Vorkommen auf den Joachimsthaler Gängen [1] manche Eigenthümlichkeit besitzt und besonders durch die Ausbildung messbarer Krystalle bemerkenswerth ist. Der neue Anbruch war nur wenig ergiebig und wurde ein kleiner Vorrath, der sich davon im Scheidhause befand, bei dem Brande Joachimsthals im Frühjahre 1873 zerstört. Durch Herrn Wesselsky waren bereits früher einige Stücke an Herrn Sectionschef J. Freiherrn v. Schröckinger gelangt und verdanke ich dem letzteren die Gelegenheit, eines derselben untersuchen zu können.

[1] Miner. Lexicon, I, S. 35. — Nach Mohs (Min. II, 471) fanden sich hier früher als Seltenheit auch krystallisirte Varietäten.

Das mir vorliegende Exemplar ist eine sehr feinkörnige Masse mit den bekannten physischen Merkmalen des Arsen, in welcher sich allenthalben Poren und kleine drusige Höhlungen öffnen. Die grösseren Drusenräume zeigen sich besetzt mit metallglänzenden oder matt angelaufenen, büschelig gruppirten Kryställchen des Arsen, die nicht selten von jüngeren, aschgrauen Dolomit-Rhomboedern begleitet werden; einige Hohlräume sind auch gänzlich von körnigem Dolomit erfüllt.

Die Arsen-Krystalle sind kurze, feine Nadeln, die bis 1·5 Mm. Höhe und 0·5 Mm. Breite erreichen, und ist demnach ihr Habitus verschieden von dem der bisher beobachteten Formen; sie haben das Ansehen eines rhombischen Prismas, welches durch ein flaches Brachydoma oder ausnahmsweise durch eine schiefe Endfläche abgeschlossen wird; im ersteren Falle sind es Rhomboeder-Zwillinge, *R* mit $-{}^1/_2R$ als Zwillings- und Contactebene, im letzteren einfache Rhomboeder, wobei stets eine prismatische Entwicklung nach der einen Kantenzone von *R* stattfindet.



Ausser *R* konnten mit Sicherheit andere Flächen nicht nachgewiesen werden. Bei den Zwillingen ist das Ende, an welchem die beiden Individuen *R* eine einspringende Kante bilden würden, immer das aufgewachsene, wie dies auch bei den ganz analogen Gestalten an Antimon-Krystallen unlängst von Laspeyres beobachtet wurde. [1]

Die Spaltbarkeit des Arsen ist bekanntlich eine sehr vollkommene nach *oR*; sie erfolgt mit ebenen, stark glänzenden Flächen bei dem Versuche, die Nadeln von ihrer Unterlage loszutrennen, und zwar ergeben sich hierbei an den Zwillingen, welche in der Mehrzahl der Fälle vorliegen, stets zwei, eine scharfe, ausspringende Kante (c_{I} c_{II}) von 77°57′ bildende Spaltflächen, während an dem jenseitigen freien Ende der Nadeln

[1] Journ. f. prakt. Chem. 1874, S. 305.

zwei Flächen (r_{I} r_{II}) auftreten, welche eine gleichfalls ausspringende, aber stumpfe Kante von 165°29′ bilden. Zuweilen wird an den Zwillingen die Contactebene $-{}^1/_2 R$ in einer schmalen Stufe zwischen r_{I} und r_{II} sichtbar; die gleiche als Seltenheit zwischen den Spaltflächen c_{I} c_{II} der beiden Individuen beobachtete Erscheinung könnte auch durch die Spaltbarkeit des Arsen nach $-{}^1/_2 R$ bedingt sein.

Für die Polkanten des R am Arsenik liegen folgende Bestimmungen, welche sich wohl alle auf durch Sublimation erhaltene Krystalle beziehen dürften, vor:

$R =$	85°26′	Breithaupt[1]
	85 4	G. Rose[2]
	85 41	Miller[3]
	85 36	Zenger.[4]

Die Angaben sind demnach ziemlich abweichende. Breithaupt erwähnt, dass er natürliche und auch sublimirte Krystalle untersucht habe, bezeichnet aber seine Bestimmung selbst als unzuverlässig, da die zur Messung verwendeten Stücke „ungeachtet aller Vorsicht, mehr oder weniger Biegung zeigten". Rose's Angabe folgt aus der Messung eines Winkels (9 Repetitionen) an einem Krystalle; jene Zenger's wurde durch mikroskopische Messungen von Kantenlängen erhalten. Miller's Beobachtungen waren mir im Originale nicht zugänglich.

Da die prismatisch ausgedehnten Flächen (r) der mir vorliegenden natürlichen Krystalle zumeist eben und ziemlich glänzend waren, konnten diese nebst den gewöhnlich gut spiegelnden Spaltflächen (c) der Messung unterzogen werden. Ungeachtet

---

[1] Schweigg. Journ. d. Phys. u. Chem. 1828, S. 167.

[2] Abhdl. d. Ak. d. Wiss. z. Berlin, 1849, S. 82.

[3] Mineralogy, 1852, p. 117.

[4] Diese Ber. 1861, 44. Bd., S. 309.

* In Dana's Min. 1868, p. 17 ist zu setzen $-{}^1/_2 R = 114°45'$ ($R = 85°41'$), in Naumann's Min. 1874, S. 575, $-{}^1/_2 R = 113°57'$ ($R = 85°4$). In Schrauf's Atlas Taf. XXIV ist bei Arsenik, wie sich aus dem Vergleiche von Fig. 2 mit Rose's Fig. 3 (a. a. O.) ergibt, $h = -{}^2/_2 R = \bar{4}55$ (nicht $-{}^2/_3 R = 55\bar{1}$).

der äusserst geringen Dimensionen der genannten Flächen gaben sie doch am Goniometer deutlich begrenzte Reflexe, die eine ziemlich scharfe Einstellung zuliessen. Im Gegensatze zu den seitlichen Rhomboeder-Flächen waren die an den freien Enden der Nadeln auftretenden immer matt, im günstigsten Falle schwach schimmernd.

Aus den beiden Beobachtungsreihen:

		$r:r$
$r:r$	$= 85°\ 7'\ 7''$ (17)	$85°7'\ 7''$
$c_{I}:c_{II}$	$= 77\ 58\ 40$ (16)	$85\ 4\ 55$

im Ganzen aus 33 mehrfach repetirten Messungen an 19 Krystallen ergab sich, nahekommend der Bestimmung durch G. Rose:

$$R = 85°6'.$$

Die berechneten und gemessenen Winkel der Flächen-Normalen sind.

	Berechnet	Gemessen		
		Mittel	Z	Grenzwerthe
$r\ r$	94°54'	94°53'	17	94°46 — 95°—
$c\ r$	58 17	58 20	5	57 52 — 58°39
$r_{I}\ r_{II}$ [1]	14 30¾	14 59 (*ca*)	3	14 36 — 15 15
$c_{I}\ c_{II}$	102 3	102 1½	16	101 49 — 102 16

Von den Nädelchen war keine für eine sichere Gewichtsbestimmung genügende Menge zu erhalten. — Dünne Spaltlamellen mit einem Messer auf Papier zerdrückt, verhielten sich wie eine milde Substanz.

Im Kölbchen oder auf Kohle erhitzt, hinterlässt das unter bekannten Erscheinungen sich verflüchtigende Mineral ein graues, ductiles Kügelchen, welches sich als Nickel erwies. Neben dem vorwaltenden Arsen wurde vor dem Löthrohre auch Antimon erkannt.

Eine quantitative Analyse wurde durch Herrn J. V. Janovsky im Laboratorium der Prager technischen Hochschule ausgeführt.

[1] Zwillingskante an den freien Enden der Nadeln.

0·022 Grm. der Nadeln ergaben aproximativ: 96·13 Procent Arsen, 2·74 Procent Nickel und Eisen, und von Antimon eine unwägbare Menge.

In 0·237 Grm. der feinkörnigen Substanz wurden gefunden:

Arsen	90·91
Antimon	1·56
Nickel	4·64
Eisen	2·07
Kieselsäure	0·55,

ferner Spuren von Mangan und Schwefel. Eine aus älterer Zeit stammende Untersuchung von John erwies im Arsen von Joachimsthal 2—3 Procent Antimon und 1 Procent beigemengtes Eisenoxyd und Wasser.[1]

III. Die Krystallformen des Cronstedtit.

Die ersten goniometrischen Angaben über Cronstedtit-Krystalle verdanken wir den Untersuchungen Maskelyne's[2]; seine 1871 veröffentlichten Messungen der Cornwaller Krystalle scheinen jedoch nicht zur allgemeineren Kenntniss gelangt zu sein, da noch in den neuesten Handbüchern nur die älteren, specieller Nachweise entbehrenden Bestimmungen des hexagonalen Systemes und des hemimorphen Charakters der Krystalle aufgenommen wurden. Über den bereits seit langer Zeit bekannten Cronstedtit aus dem Přibramer Bergbaue[3] und von Conghonas do campo in Brasilien (Sideroschisolith) lagen bisher goniometrische Beobachtungen nicht vor, eine Lücke, die durch die Seltenheit des Minerales und die genauen Messungen höchst ungünstige Beschaffenheit der Krystallflächen desselben erklärlich ist. Die sehr vollkommene basische Spaltfläche spiegelt wohl

[1] Chem. Untersuch. I, p. 291.

[2] Journ. of the Chemical Society, January 1871.

[3] Das Mineral ist daselbst circa 1818 zwischen dem 5. und 6. Lauf am Adalberti-Gang, seither aber nicht wieder eingebrochen.

oft ziemlich gut das Fadenkreuz; die Seitenflächen geben aber nur ausnahmsweise einen deutlicher begrenzten Lichtreflex, der eine genauere Einstellung gestattet. Bekanntlich sind die letzteren stets gerieft und meist convex gekrümmt, sowie von den Tracen der Spaltbarkeit quer gegen die Riefung und die Krümmungsaxe durchzogen. Unter diesen Umständen ist die Unsicherheit der einzelnen Messungen, besonders jener der Seitenkanten, eine ansehnliche und haben auch die Zusammenfassungen derselben, nur einen approximativen Werth. Doch dürfte nach den nun vergleichbaren, wenn auch ungenauen Beobachtungen anzunehmen sein, dass den in ihren übrigen physischen Merkmalen übereinstimmenden Krystallen von den genannten drei Localitäten eine gleiche Grundform zukomme, dass somit auch, wie dies schon von Wernekink bei Aufstellung des Sideroschisolith vermuthet wurde, derselbe mit Cronstedtit ident sei.

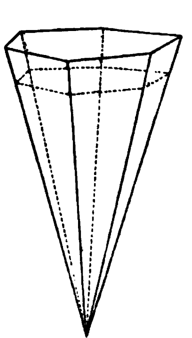
(1) Cronstedtit von Přibram. Einzelne oder in Gruppen aufgewachsene Krystalle sind selten; ihre Form ist nach Zippe[1] ein gleichwinkeliges, sechsseitiges Prisma, welches zuweilen durch Abstumpfungen der Seitenkanten beinahe cylindrisch erscheint. Die Angabe eines hexagonalen Prisma dürfte sich wohl nicht auf Messungen stützen; derartige Säulchen, mitunter von schlanker, fassähnlicher Gestalt, welche man frei oder von Calcit, sowie von Pyrit umgeben antrifft, sind ihrer convexen, dicht gerieften, wenig glänzenden Flächen wegen nicht messbar.

In den häufigeren nierförmigen und ähnlichen Aggregaten, mit ausgezeichnet radial-faseriger bis -stängeliger und krummschaliger Structur, beobachtete Zippe an den leicht trennbaren Stängeln meist die Gestalt sehr spitzer, abgestumpfter Kegel oder sechsseitiger Pyramiden mit zart der Länge nach gerieften Flächen. An Formen der letzteren Art, aus welchen mir von zwei basischen Spaltflächen begrenzte Plättchen in reichlicher Anzahl zur Untersuchung vorlagen, konnte die Neigung der Spaltfläche zu den Seitenflächen wiederholt und zum Theil in ziemlich

---

[1] In „Steinmann, chemische Untersuchung des Cronstedtit". Abhandlungen d. böhm. Ges. d. Wiss. 7. Bd. 1820/1.

verlässlicher Weise bestimmt werden. Die Ergebnisse dieser Messungen, welche mit Rücksicht auf die Flächenbeschaffenheit in befriedigender Übereinstimmung sind, rechtfertigen die Auffassung von einzelnen Seitenflächen als Krystallflächen, im Gegensatze zu den weit häufiger auftretenden, zumeist auch tiefer gerieften, minder glänzenden oder matten Contactflächen. — Während an manchen Spaltplättchen einzelne der seitlichen Flächen oder Theile derselben annähernd eben und daher zur Messung geeignet waren, fanden sich mehrere, neben einander liegende messbare Seitenflächen nur an fünf Plättchen, und nur an einem derselben waren sämmtliche sechs, unmittelbar auf einander folgende Seitenkanten messbar; dieselben erwiesen sich abwechselnd von annähernd gleicher Grösse.



Nach diesen Bestimmungen ist die Form ein Skalenoeder, welches, wenn man das von Maskelyne am Cronstedtit von Cornwall beobachtete $^1/_3 R$ (522) als Grundform R(100) annimmt, mit $R : oR = 75°51$, der Bezeichnung $^1/_4 R ^9/_2$ ($15 \cdot 4 \cdot \bar{3}$) annähernd entspricht. Die Resultate der Rechnung und Messungen für die stumpfen und scharfen Polkanten Y, X des Skalenoeders $^1/_4 R ^9/_2$ und für T, dessen Neigung zu oR, sind:

	Ber.	Gem.	Z.	Grenzwerthe.
$T =$	75°37′	75°49′	42	74°52 — 76°37
$Y =$	43 52¾	43°59½	11	43° 8 — 45° 5
$X =$	71°54½	70°32	8	68°37 — 73°29

Die Differenzen der einzelnen Beobachtungen für die Kanten T und Y sind bei der erwähnten unvollkommenen Ebenheit der Flächen nicht auffallend. Bezüglich der Kante X weicht aber das Mittel der Messungen ansehnlicher von dem berechneten Winkel ab und kann daher $^1/_4 R ^9/_2$ nur als wahrscheinliches Zeichen gelten; dass aber die selbständiger entwickelten Individuen in den Aggregaten Krystallflächen und zwar skalenoedrische besitzen, dürfte nach obigen goniometrischen Daten wohl nicht fraglich sein. Die ebenen Winkel der sechsseitigen Endflächen sind demnach abwechselnd gleiche; ihre Wahrnehmung setzt den seltenen Fall voraus, dass mehrere

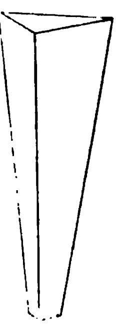
anschliessende und annähernd ebene Seitenflächen die Individuen seitlich begrenzen. Viel häufiger sind dieselben gegen den Mittelpunkt der Aggregate sich verjüngende Stängel oder Nadeln, umschlossen von tief gefurchten Contactflächen, die keine deutlichen Kanten hervortreten lassen und krummlinig conturirte Spaltlamellen bedingen.

Skalenoedrisch gestaltete Individuen sieht man zuweilen über die Grenzfläche der sphäroidischen Aggregate sich erheben; sie sind einerseits und zwar gegen aussen durch das Pinakoid abgeschlossen und wenden ihre Spitzen dem Innern zu.

Die Elemente der Aggregate besitzen, entsprechend ihrer, wie erwähnt zumeist nur partiellen regelmässigen seitlichen Begrenzung, eine schalige Textur parallel den Skalenoederflächen. Wenn auch nicht in auffallender Weise entwickelt, gibt sich diese Schalenbildung doch oft zu erkennen, sobald man einen Druck auf die Lamellen, welche aus breiteren Stängeln herausgespalten wurden, senkrecht auf die eine Spaltfläche ausübt. Es sondern sich dann schmale Theilchen ab, welche innen von ziemlich ebenen, gleichfalls vertical gerieften Flächen parallel den äusseren begrenzt werden. Am Goniometer fand ich von den 4 der oberen und unteren Spaltfläche anliegenden Kanten je 2 in guter Uebereinstimmung. Dem Umstande, dass die von den Spaltplättchen abgetrennten Theile stets von 2 oder 3 anliegenden Ablösungsflächen nach innen begrenzt werden, entnehme ich, dass die letzteren Schalen- nicht Spaltflächen seien. Es ist wohl Folge dieser Schalenbildung, wenn sich zuweilen über die basische Spaltfläche stufenartig ein symmetrisches Sechseck erhebt, und wäre dasselbe als Basis des skalenoedrischen Kernes zu betrachten. Websky, der mir werthvolle Mittheilungen über den Cronstedtit zukommen liess, hat die erwähnte Erscheinung, einem kleinen, verjüngten Aufbau auf den Spaltflächen vergleichbar, ebenfalls wiederholt beobachtet.

Ausser derartigen individuellen Bestandtheilen der Cronstedtit-Aggregate findet man auch solche, welche aus zwei oder mehreren, annähernd parallel verwachsenen Individuen bestehen, was sich zunächst in der nicht einheitlichen Beschaffenheit der Spaltfläche kund gibt.

Mein hochverehrter Freund, Geheimrath Ferber in Gera. der mit besonderer Bereitwilligkeit mir Exemplare seiner reichhaltigen Sammlung zur Untersuchung anvertraute, sandte von Přibram auch lose Stängelchen, unter denen sich einige in regelmässiger Kegelform und zwei in der bekannten hemimorphen Gestaltung, durch das basische Pinakoid und ein spitzes Rhomboeder begrenzt, fanden. Die schwach convexen, zart längsgerieften Seitenflächen konnten nur mittelst Einstellung auf den stärksten Reflex gemessen werden. Die höchst approximativen Bestimmungen ergaben



$$oR\,(111) : 3R\,(7\bar{2}\bar{2}) = 84°58\ (3)\ (84°36 - 85°35),$$

genähert dem Befunde Maskelyne's 85°12 an Cornwaller Krystallen.

Der Cronstedtit ist nach Zippe undurchsichtig; in äusserst dünnen Spaltlamellen fand ich ihn pellucid mit schmutzig grüner Farbe. — Das Eigengewicht ermittelte Vrba = 3·335 durch Wägung von 1 Gramm kleiner Fragmente, sehr nahe den früheren Bestimmungen durch Steinmann (3·348) und Damour (3·35).

Da die Analysen des Cronstedtit von Steinmann-Kobell und von Damour wiederholte Bestimmungen, insbesondere bezüglich des Gehaltes an Eisen-Oxydul und -Oxyd wünschenswerth erscheinen liessen, wurde von J. V. Janovsky im Laboratorium der deutschen technischen Hochschule eine neue Zerlegung ausgeführt, über welche derselbe demnächst berichten wird. [1]

(2) Cronstedtit aus Cornwall. Das Vorkommen von Wheal Maudlin bei Lostwithiel wurde schon von Haidinger 1825 erwähnt. [2] Neuerer Zeit ist das Mineral an einer anderen, unbenannten Localität in Cornwall angetroffen worden; es wurde von W. Flight analysirt und von Maskelyne goniometrisch untersucht. [3] Die hemimorphen Krystalle erwiesen sich als Com-

[1] Im Journal f. pract. Chemie, 11. Band.

[2] Mohs, Treatise on mineralogy, translatet by Haidinger. Vol. III, p. 91.

[3] Journ. of the chem. society, January 1871.




binationen zweier Rhomboeder [1] mit dem basischen Pinakoide, die ersteren mit längsgerieften, mehr weniger bauchigen Flächen, das letztere häufig mit einer zarten trigonalen Täfelung parallel den Umrissen von $0R$ versehen. Die gleiche ungünstige Flächenbeschaffenheit hatte auch ein $1^{1}/_{2}$ Mm. hohes Kryställchen $0R.3R$, welches ich einem Exemplare der Universitäts-Sammlung (C. auf Pyrit) entnommen; die natürliche matte Endfläche zeigte unter dem Mikroskope die von Maskelyne beobachteten trigonalen Schüppchen, die ihr parallele Spaltfläche reflectirte undeutlich das Fadenkreuz.

Die Resultate der approximativen Messungen sind:

	Ber.	Gem.
$0R(111):\ R(100)$	$= 75°51$ . .	$75°45$ *M*
$0R(111):\ 3R(7\bar{2}\bar{2})$	$= 85°12$ . .	$\{85°12$ *M*
		$85°\ 8\ (3)\ Z\ (84°26 - 86°9)$.

Auf einem zweiten Exemplare (C. auf Quarz) zeigten sich unmessbare kegelähnliche Formen mit sechs gewölbten Seitenflächen und der Endfläche, die sich auf ein Skalenoeder beziehen lassen. [2]

(3) Cronstedtit von Conghonas do campo, Brasilien (Sideroschisolith). Nach Wernekink[3] sind die Kryställchen Tetraederähnliche mit gleichseitiger Grundfläche und gleichschenkeligen gebogenen und schwach gerieften Seitenflächen; seltener fanden sich einfach sechsseitige Pyramiden mit einem regulärem Sechseck als Grundfläche, welche häufig das Ansehen eines von der Spitze gegen die Basis gerieften Kegels haben. Mohs[4] bezeichnet die auftretenden Formen als $R - \infty\ .\ 2(R)\ .\ R + \infty$.

Da für diese Angaben keine Messungen vorliegen, dürfen wir wohl — auf Grundlage der Beobachtungen an Přibramer Exemplaren — auch hier Skalenoeder vermuthen.

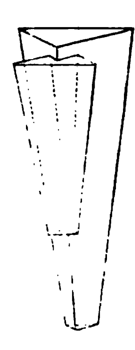
---

[1] Maskelyne bezeichnet dieselben als $52\bar{2}\ (^{1}/_{2}\ R)$ und $100\ (R)$, wofür ich $100\ (R)$ und $7\bar{2}\bar{2}\ (3R)$ angenommen habe.

[2] Die Krystalle sind schalig, gleich den Přibramern, in ausgezeichneter Weise; sie umschliessen zuweilen pellucide Quarz-Kryställchen.

[3] Pogg. Ann. I. Bd. 1824, S. 387.

[4] Mineralogie, 2. Theil 1839, S. 667.



Kryställchen, welche ich Herrn Geheimrath R. Ferber verdanke, boten nur die hemimorph entwickelte Combination $0R \,.\, 3R$, wie sie, u. zw. mit gleicher Flächenbeschaffenheit, auch von Přibram und aus Cornwall bekannt ist. Unter den losen, 1—2 Mm. hohen Kryställchen war ein sehr gut ausgebildeter Zwilling, mit der Hauptaxe als Zwillingsaxe vertreten; die ausgedehnteren basischen Spaltflächen der beiden Individuen zeigten sich am gleichen Pole. [1]

Durch approximative Messungen von 11 Kanten an 5 Krystallen fand ich:

$$0R(111):3R(7\bar{2}\bar{2}) = 84°56' \ (11)\ (84°37'—85°34').$$

Die Bestimmungen von $0R:3R$ an Krystallen von den drei Localitäten gaben demnach die sich nahestehenden Resultate:

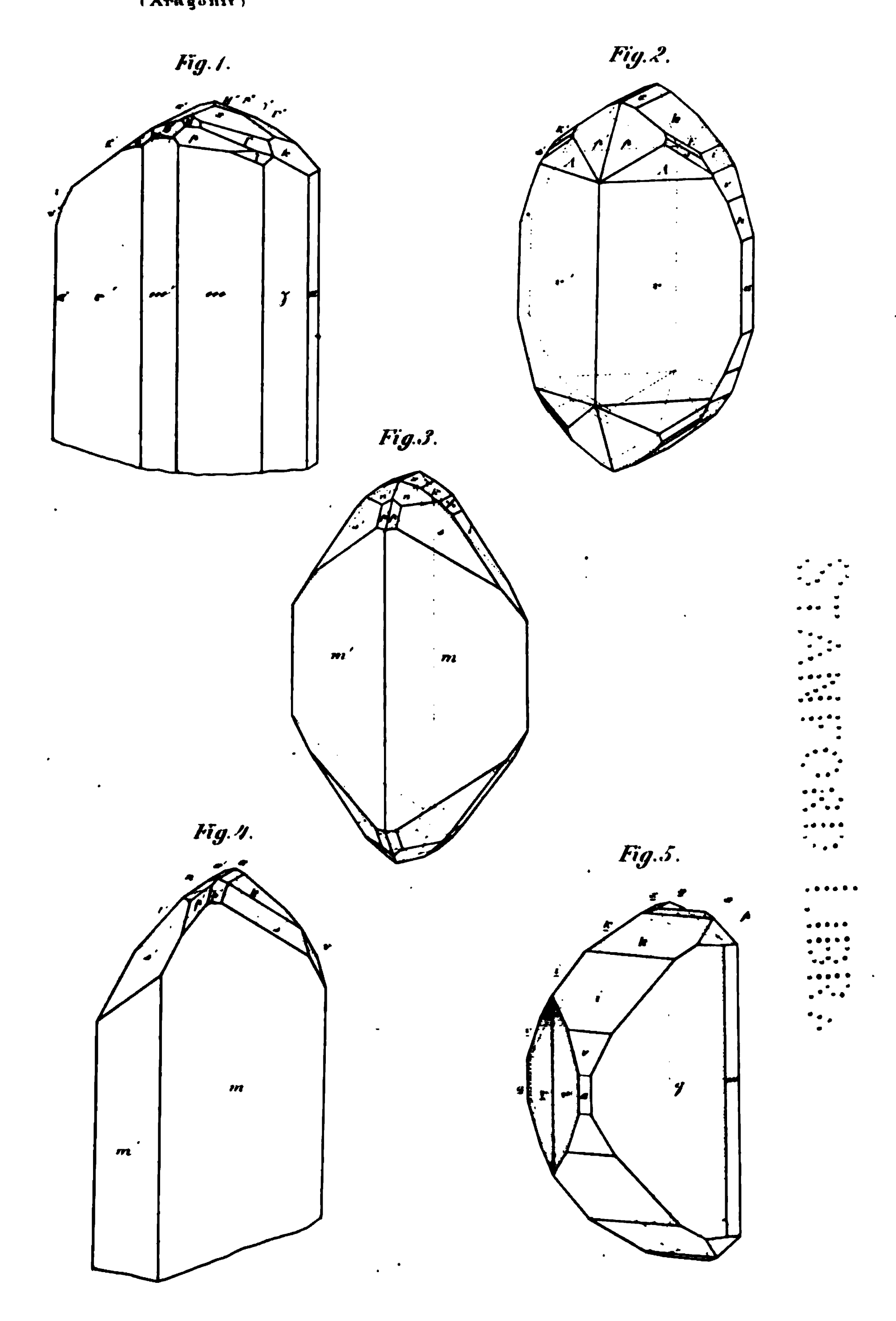
Přibram	84°58′(3)	Z
Cornwall . . .	85°12′	M
	85° 8 (3)	Z
Brasilien . . .	84°56 (11)	Z

und wäre daher die obige Kante im Mittel $85°3\frac{1}{2}'$. Da ich jedoch Maskelyne's Angabe (85°12 [2]) für verlässlicher halte als die aus meinen Beobachtungen abgeleiteten Werthe, wäre vorläufig, bis sich bessere Krystalle darbieten, für das Grundrhomboeder des Cronstedtit $a = 3·439$ anzunehmen.

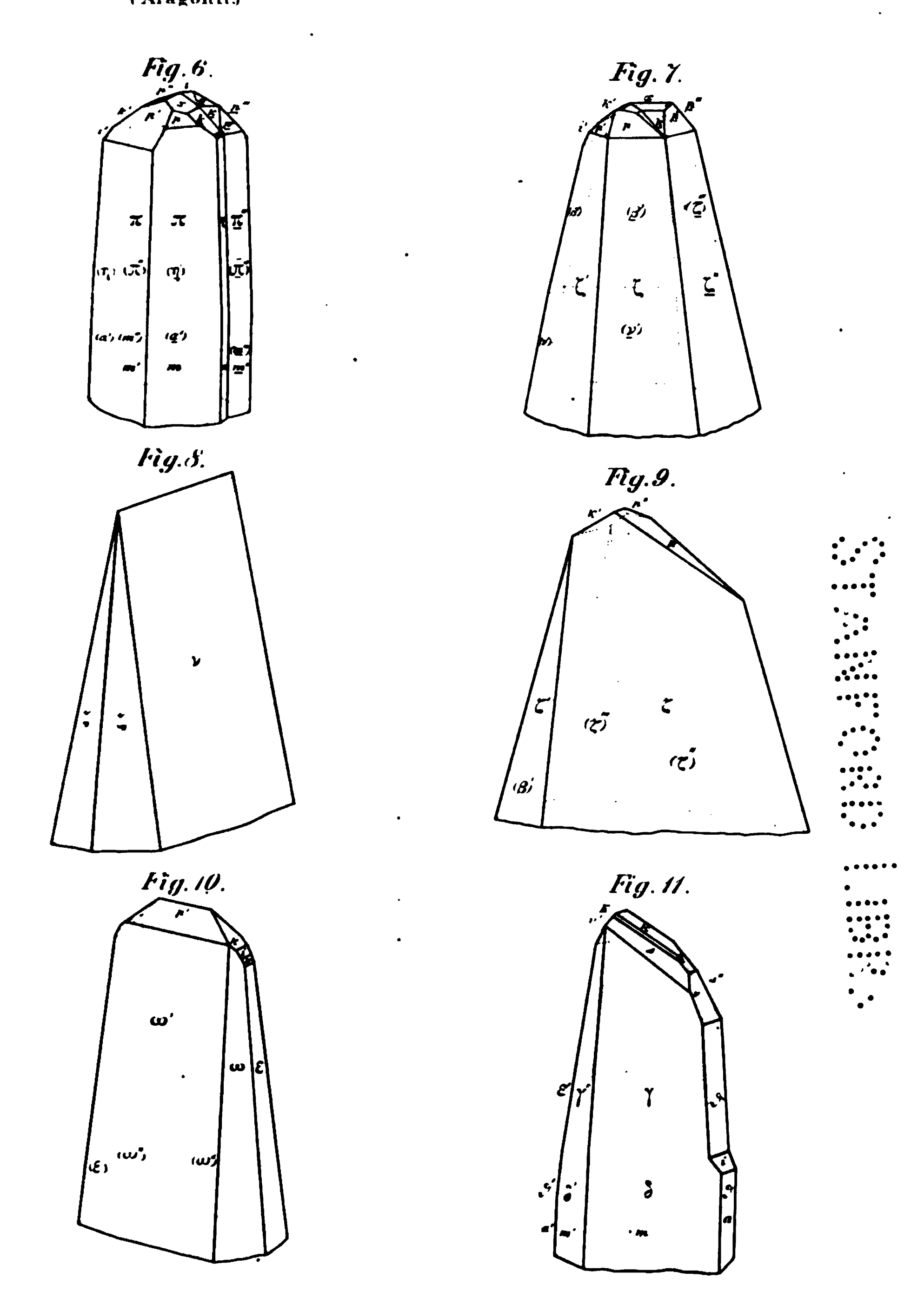
---

[1] In Cornwall scheinen nach einer Skizze Maskelyne's (Fig. 2) ähnliche Vereinigungen vorzukommen.

[2] Für $3R$ folgt daraus die Polkante = $119°18\frac{1}{2}$; ich fand dieselbe an Krystallen aus Přibram und Brasilien, im Mittel von 7 Messungen = 121°1′, eine Divergenz, die bei der erwähnten Qualität der Rhomboederflächen nicht befremdend ist. Die einzelnen Bestimmungen schwanken zwischen 113° und $124\frac{1}{2}$°.

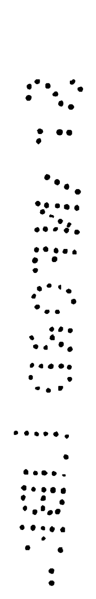


K. Vrba construxit. Lith. d. Bohem. Actiengesellschaft



K. Vrba construirt.

Lith. v. Farsky...Prag.



X. SITZUNG VOM 15. APRIL 1875.

Der Präsident gibt Nachricht von dem schmerzlichen Verluste, den die Akademie durch das heute erfolgte Ableben ihres Generalsecretärs und Secretärs der mathem.-naturw. Classe, des Herrn Ministerialrathes Dr. A. Schrötter Ritter von Kristelli erlitten hat.

Sämmtliche Anwesende geben ihrem Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Herr Custos Th. Fuchs zeigt mit Schreiben vom 3. April an, dass er am 5. April in Begleitung des Herrn Al. Bittner, seine geologische Forschungsreise nach Griechenland anzutreten gedenke.

Herr Regrth. Dr. E. Mach in Prag übersendet zwei für den Anzeiger bestimmte Notizen: „Über anomale Dispersion“ und „über das Gleiten des elektrischen Funkens“.

Der Präsident legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Über einen neuen directen Beweis für die Rotation der Erde“, vom Herrn Landwehr-Hauptmann Franz v. Sedlmayer-Seefeld in Graz.
2. „Über die Quelle und den Betrag der durch Luftballons geleisteten Arbeit“, von Herrn Joseph Popper in Wien.
3. „Versuche über die Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff aus den im Körper umgesetzten Eiweisstoffen“, von den Herren Prof. J. Seegen und Dr. J. Nowak.

Herr Prof. Dr. V. v. Lang legt eine Abhandlung: „Über die Abhängigkeit der Circularpolarisation des Quarzes von der Temperatur“ vor.

Derselbe legt ferner eine Abhandlung des Herrn J. Puluj, Assistenten an der k. k. Marine-Akademie in Fiume, vor: „Über

einen Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes".

„Herr Hofrath Dr. E. R. v. Brücke überreicht eine im physiologischen Institute der Wiener Universität durchgeführte Arbeit des Herrn Johann Horbaczewski: „Über den *Nervus Vestibuli*".

Herr Regrth. Dr. C. v. Littrow legt eine Abhandlung des Herrn Dr. J. Holetschek, „Über die Bahn des Planeten (111) Ate" vor.

Herr Prof. Dr. Julius Hann übergibt eine Abhandlung, betitelt: „Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Tagestemperatur".

Herr Prof. Dr. Adolf Lieben überreicht die dritte Fortsetzung seiner Abhandlung: „Über Synthese von Alkoholen mittelst gechlorten Äthers".

Herr Dr. Cornelio Doelter legt eine Abhandlung: „Über die Vulcangruppe der pontinischen Inseln" vor.

Herr Dr. O. Bergmeister, Privatdocent der Augenheilkunde an der Wiener Universität, überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Beitrag zur vergleichenden Embryologie des Coloboms".

Herr Dr. Sigmund Exner übergibt eine von ihm gemeinschaftlich mit Herrn Dr. E. Call verfasste Abhandlung: „Zur Kenntniss des Graaf'schen Follikels und des *Corpus luteum* beim Kaninchen".

Herr Prof. Dr. Jos. Boehm legt eine Abhandlung: „Über die Function des Kalkes bei Keimpflanzen der Feuerbohne" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon: Mémoires. Classe des Lettres. Tome XVe. Paris & Lyon 1870—1874; Classe des Sciences. Tome XXe. Paris & Lyon, 1873—1874; gr. 8^0.

American Chemist. Vol. V. Nr. 8. New York, 1875; 4^0.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 10—11. Wien, 1875; 8^0.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nrs. 11—12. Paris, 1875; 4^0.

Gesellschaft, k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band. XVIII (neuer Folge VII), Nr. 3. Wien, 1875; 8°.
— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 7. Wien, 1875; 4°.
— Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahresschrift. IX. Jahrgang, 3. & 4. Heft. Leipzig, 1874; 8°.
— physikalisch-medicinische zu Würzburg: Sitzungsberichte für das Gesellschaftsjahr 1873/4. 8°. — Festrede zur Feier des 25jährigen Bestehens der Gesellschaft, gehalten am 8. December 1874 von A. Kölliker. 8°.
Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang. Nr. 14—15. Wien, 1875; 4°.
Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 7. Graz, 1875; 4°.
Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1875, März-Heft. Wien; 4°.
Luvini, Giovanni, Proposta di una sperienza, che può risolvore in modo decisivo la questione: Se l'etere nell' interno dei corpi sia con questi collegato e li segua ne' loro movimenti totalmente, parzialmente o punto. Torino, 1875; 8°. — Equazione d'equilibrio di una massa gassosa sotto l'azione della sua elasticità e della forza centrifuga. Torino, 1875; 8°.
Moniteur scientifique du D^{teur} Quesneville. 400e Livraison. Paris, 1875; 4°.
Müller, Felix, Studien über Mac Laurin's geometrische Darstellung elliptischer Integrale. Berlin, 1875; 4°.
Nature. Nrs. 283—284, Vol. XI. London, 1875; 4°.
Osservazioni delle meteore luminose nel 1874—75 & 1875—76. Anno V—VI. Kl. 8°.
Pochmann, Emanuel, Die Ursachen und die Entstehung der Blattern-Epidemie, sowie ihre Verhütung. Prag, 1875; 8°.
Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 4—5. Wien; 4°.
Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band. Jahrgang 1875. April-Heft. Wien; 8°.
„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger.“ IVe Année, 2me Série, Nrs. 40—41. Paris 1875; 4°.

Société d'Agriculture, Histoire naturelle et Arts utiles de Lyon: Annales. IV[e] Série. Tomes IV[e] (1871) & V[e] (1872.) Avec un Atlas. Lyon & Paris, 1872 & 1873; kl. 4°.

— Linnéenne de Lyon: Annales. Année 1873 (Nouvelle Série). Tome XX[e]. Lyon & Paris, 1874; kl. 4°.

— Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 3[e] Année. 1875. Nrs. 33—34. Amiens; 8°.

Society, The Royal of New South Wales: Transactions for the Year 1872. Sydney, 1873; 8°.

Verein, Naturwissenschaftlicher, zu Magdeburg: Abhandlungen. Heft 6. Magdeburg 1874; 8°. — V. Jahresbericht. Nebst den Sitzungsberichten aus dem Jahre 1874. Magdeburg, 1875; kl. 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftl. Veterinärkunde. XLIII. Band, 1. Heft. Wien, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 14—15. Wien, 1875; 4°.

Über den vegetabilischen Nährwerth der Kalksalze.

Von **Joseph Boehm,**
Professor an der Universität und an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Im Jahre 1800 stellte die Berliner Akademie der Wissenschaft folgende Preisfrage: „Von welcher Art sind die erdigen Bestandtheile, welche man mit Hilfe der chemischen Zergliederung in den verschiedenen inländischen Getreidearten findet? Treten diese in solche so ein wie man sie findet oder werden sie durch die Wirkung der Organe der Vegetation erzeugt?“ Diese Frage wurde von Schrader dahin beantwortet, dass die Pflanze die in ihr enthaltenen Aschenbestandtheile durch ihren Lebensprocess erzeuge.

Schon im Jahre 1804 sprach der grosse Pflanzenphysiologe Saussure seine Überzeugung dahin aus, dass Phosphorsäure, Kali und Kalk wesentliche Nährstoffe der Pflanzen seien, konnte aber seine Vermuthung nicht genügend beweisen.

In den „Elementen der Agriculturchemie“ (1814) von Humphry Davy liest man auf S. 19 (deutsche Übersetzung): „Die chemische Wirkung der einfacheren Düngerarten, der Düngerarten, welche in kleinen Quantitäten wirken, wie der Gyps, die Alkalien und mehrere salinische Substanzen, war bis jetzt noch in tiefes Dunkel gehüllt. Die gewöhnliche Meinung ist die, dass diese Substanzen auf die vegetabilische Oekonomie auf eben die Art wie die Gewürze oder Reizmittel auf die thierische Oekonomie wirken, und dass sie die gewöhnliche Speise der Pflanze nährender machen. — . . . Die Meinung scheint jedoch der Natur der Sache möglich angemessener zu sein, dass sie wirklich einen Theil der Pflanzennahrung ausmachen und dass sie für die Pflanzenfaser diejenige Art von Stoff hergeben, welcher im thierischen Körper der Substanz der Knochen analog ist.“

Sprengel schreibt in seiner „Lehre vom Dünger“ 1839: „Wir können mit Gewissheit annehmen, dass die mineralischen Körper allen Gewächsen auch zur wirklichen Nahrung dienen und zu ihrer chemischen Constitution ebenso wesentlich erforderlich sind als der Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff der organischen Düngermaterialien. Wir sehen immer, dass diejenigen Aschen am besten düngen, welche reich an Gyps, phosphorsaurer Kalkerde, Kochsalz und schwefelsaurem Kali sind; folglich können wir uns auch überzeugt halten, dass, da diese Salze nicht auf den Humus des Bodens wirken, die Pflanzen durch selbige einzig und allein ernährt werden. Schon oft hat man gesehen, dass ein Düngesalz, welches in der einen Gegend das üppigste Pflanzenwachsthum hervorbrachte, in der anderen sich völlig indifferent verhielt; dies lässt sich nur dadurch erklären, dass der Boden schon alle die Stoffe, woraus das Salz bestand, in hinreichender Menge enthielt.“ Siehe S. 284, 356, 408.

In ganz entgegengesetztem Sinne äussert sich gleichzeitig Berzelius in seinem Handbuche 1839: „Die Pflanzen“, sagt er, „nehmen das Material zu ihrem Wachsthum aus der Erde und aus der Luft, welche beide gleich unentbehrlich für sie sind. Die Kalkerde dient theils als Reizmittel, theils als chemisches Agens, wodurch die Bestandtheile der Dammerde in Wasser auflöslicher werden, daher kann man das Kalken nicht ein Düngen nennen. Ein anderer Einfluss der Kalkerde und der Alkalien in der Asche besteht darin, dass durch ihre Einwirkung die organischen Materien schneller in Humus verwandelt werden. Es ist unbekannt, wie der Gyps die vortheilhaften Wirkungen hervorbringt, die man aus der Erfahrung kennt.“

Es ist bekannt, mit welch' starker, auf gründlicher Reflexion basirenden Überzeugung Liebig in seinem berühmten Buche: „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie“ im Jahre 1840 für die Wichtigkeit der Aschenbestandtheile als unentbehrlicher Nährstoffe der Vegetabilien eintrat. Obwohl Liebig seine Behauptungen durch keine directen Versuche gestützt hatte, wurde er doch in Folge der richtigeren Erkenntniss der Bedeutung des Humus für die grünen Gewächse, unterstützt durch seine dominirende Autorität als einer der ersten Fachchemiker seiner Zeit, sowie durch die musterhafte Darstel-

lung seiner Lehre, der Gründer der modernen Landwirthschaft. Nur einem Liebig war es möglich, trotz des Mangels schlagender Beweise für seine Anschauung über die Ernährung der Pflanzen, welche mit dem ererbten herrschenden Glauben der Praktiker in vollem Widerspruche stand, das grosse Heer der Gegner, die naturgemäss am Hergebrachten festhalten, in verhältnissmässig kurzer Zeit nicht nur zu besiegen, sondern unter seine Fahne zu schaaren.

Die durch Liebig's Eingreifen so brennend gewordene Frage über die Bedeutung der mineralischen Stoffe für das vegetabilische Leben wurde wissenschaftlich exact erst entschieden durch die Versuche von Wiegmann und Polstorff, welche auf Veranlassung einer von der Universität Göttingen ausgeschriebenen Preisfrage unternommen wurden. Die Frage lautete: Finden sich die sogenannten unorganischen Elemente, welche in der Asche der Pflanzen gefunden werden, auch dann in den Pflanzen, wenn sie denselben nicht dargeboten werden, und sind jene Elemente so wesentliche Bestandtheile des vegetabilischen Organismus, dass dieser sie zu seiner völligen Ausbildung bedarf? Der Preis wurde im Jahre 1842 den genannten Herrn für die folgende Antwort zuerkannt: Das Wachsthum der Pflanzen wird sehr behindert und fast ganz unterdrückt, sobald nicht eine gewisse Menge anorganischer Bestandtheile in auflöslichem Zustande in dem Boden zugegen ist.

Die nächste Frage, deren Beantwortung nun auf experimentellem Wege in Angriff zu nehmen war, musste offenbar lauten: Welche Mineralstoffe sind speciell für die vegetabilische Entwicklung unerlässlich?

Der erste Schritt zur Beantwortung dieser Frage wurde durch zahlreiche Aschenanalysen besonders während der letzten 30 Jahren gemacht. Unter den in der Pflanzenasche gefundenen Mineralstoffen müssen, falls nicht alle für die betreffende Vegetation unentbehrlich sind, sicher doch auch jene enthalten sein, ohne welche sich der Pflanzenleib nicht aufbauen kann. Endgiltig kann die Frage aber nicht durch Aschenanalysen, sondern nur durch Culturversuche entschieden werden. Diese jedoch in beweisender, jeden Zweifel ausschliessender Form durchzuführen, ist keine leichte Aufgabe. Seit mehr als drei

Decennien arbeiten Professoren und Privatgelehrte, Physiologen und Chemiker mit vereinten Kräften; die Regierungen fast aller civilisirten Staaten und erleuchtete Grossgrundbesitzer bewilligen in Anbetracht der praktischen Wichtigkeit einer entscheidenden Antwort auf die Frage bedeutende Mittel zur Errichtung von Laboratorien und Versuchsstationen, und was wissen wir? Dass Eisen, Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium, Schwefel, Phosphor, Silicium und Chlor sich ausnahmslos in den Aschen der höheren Pflanzen finden; wir wissen aber durchaus nicht, ob das Silicium, das Chlor, das Natrium und vielleicht auch das Magnesium zum Aufbau der Gewächse absolut nothwendig, nicht vielleicht durch andere verwandte Elemente ersetzbar sind u. s. w., und wir werden hierüber solange im Unklaren bleiben, bis wir über die physiologische Function eines jeden Aschenbestandtheiles in ebenso vollständiger Weise unterrichtet sind, wie über die Rolle des Sauerstoffes, der Kohlensäure und der Salpetersäure bei der Entwicklung der Gewächse.

Schon seit Jahren fühlte ich in mir den Drang, mich mit meinen schwachen Kräften bei der Lösung dieser hochwichtigen Frage zu betheiligen, aber erst seit einem Jahre sind mir Zeit und Mittel geboten, um die Arbeit in Angriff zu nehmen.

Nach mehreren fruchtlosen Vorversuchen schien es mir, um über die Bedeutung des einen oder anderen Aschenbestandtheiles bei der Vegetation vielleicht doch ins Klare zu kommen, vor allem wichtig und nothwendig, zu entscheiden, ob derselbe bei der Bildung organischer Substanz oder bei deren Umformung in Formbestandtheile des Pflanzenleibes in Action kommt. Als Versuchsobjecte zur Beantwortung dieser so formulirten Frage erwiesen sich nach einigem Herumtappen und gestützt auf frühere Beobachtungen, die Feuerbohnen sehr geeignet.

Die Samen enthalten bekanntlich in den Cotylen der Embryonen oder in dem diese umgebenden Gewebe jene Stoffe, welche zum Aufbau der jungen Pflanze soweit dienen, dass diese sich, auf eigene Kraft angewiesen, selbst ernähren kann. Die Menge dieser Reservenahrung ist in den meisten Fällen eine für den gegebenen Zweck mehr als ausreichende. Dadurch wird die junge Keimpflanze in den Stand gesetzt, ungünstige Verhältnisse während ihrer ersten Entwicklungsstadien leichter

zu überdauern. Wären diese allseitig die möglichst vortheilhaften, so würde, bei den Bohnen wenigstens, die Hälfte der thatsächlich in der Regel vorhandenen Reservenahrung ausreichen, damit deren Keimlinge zu kräftigen blüthen- und samenreichen Pflanzen heranwachsen.

Zwischen Individuen, die ich in guter Ackererde aus kleinen und grossen Bohnen und aus solchen zog, bei denen ein Keimlappen entfernt wurde, fand sich durchschnittlich kein grösserer Unterschied, als zwischen den verschiedenen, aus gleich grossen (gleich schweren) Samen gezogenen Exemplaren. Jeder in der freien Natur keimende Samen findet, ob der Boden zur vollen Entwicklung des jungen Sprösslings vorerst geeignet ist oder nicht, in dem Keimwasser gewisse mineralische Stoffe und zwar vorzüglich jene, welche in ihm selbst nur in geringer Menge vorhanden sind.

In Folge dieser Erfahrungen und Reflexionen stellte ich mir folgende zwei Fragen:

1. Sind mineralische Nährstoffe für die Keimpflanze, so lange diese auf Kosten der Reservenahrung lebt, überhaupt nothwendig? und falls die Antwort hierauf bejahend lauten würde, ist
2. das Mengenverhältniss der organischen und unorganischen Reservenahrung in Anbetracht der sicher wohl nur einseitigen Abhängigkeit ein sich völlig deckendes, um alle vorhandene Stärke etc. zum Aufbau von Keimorganen zu verwenden?

Zur Lösung dieser beiden Fragen gab es nur einen Weg: die Cultur der Keimpflanzen in destillirtem Wasser unter Verhältnissen, bei denen die Möglichkeit einer Assimilation ausgeschlossen war. Zu letzterem Zwecke braucht man die Pflanzen nur im Dunkel oder im Halbdunkel zu ziehen (d. i. bei einer Lichtstärke, durch welche grüne Organe zur Zerlegung der Kohlensäure nicht befähiget werden). Anfangs machte ich die Versuche in Glasgefässen. Zur Controle wurden natürlich gleichzeitig und daneben stets Pflanzen in Nährstofflösung oder in Ackererde gezogen.

Schon das Resultat des ersten mit 200 verschieden schweren (0·8 bis 2·1 Gramm) Bohnen angestellten Versuches war ein

überraschendes. **Während** (bei einer ziemlich constanten Temperatur von 20 bis 21° C.) **nach 4 Wochen von den in destillirtem Wasser gezogenen Pflanzen keine einzige mehr lebte, war hingegen von den in Nährstofflösung oder in Töpfen gezogenen noch keine einzige abgestorben.**

Das Absterben erfolgte stets in sehr charakteristischer Weise: es **vermorschten** und vertrockneten die Stengel zuerst unter der Endknospe. Dies geschah aber bei den Individuen derselben Cultur in demselben Gefässe durchaus nicht gleichzeitig; oft schon, wenn der Stengel erst eine Länge von 2 bis 3 Ctm. erreicht hatte, oft aber auch erst, nachdem derselbe sich bis auf 40 bis 50, ja selbst 60 Ctm. gestreckt hatte. Die Grösse und Schwere der verwendeten Samen war dabei völlig belanglos und die Cotylen beim Erschlaffen der Stengelspitze noch meist ganz prall und stärkehältig. Nur ausnahmsweise erhielten sich die Stengelenden bis zur Auswanderung aller Stärke aus den Keimlappen frisch. — Dass die Ursache des soeben beschriebenen vorzeitigen Absterbens der Bohnenkeimpflanzen in destillirtem Wasser durch den Mangel mineralischer Nährstoffe bedingt ist, ist zweifellos; es unterbleibt dasselbe nicht nur bei Culturen im Topfe oder in Nährstofflösung, sondern auch bei der Anwendung von gewöhnlichem Brunnenwasser. Dass dieses Absterben aber unter ganz gleichen Verhältnissen bei dem einen Individuum früher als bei dem anderen erfolgte, konnte entweder dadurch bedingt sein, dass die **einen** Samen reicher an Aschenbestandtheilen waren, oder dass durch die Wurzeln der älter gewordenen Pflanzen die Glaswände angegriffen wurden, oder dass durch den Staub, welcher zwischen die Fugen des Kastens (in dem die Versuche gemacht wurden) und bei dessen Öffnen behufs **täglicher** Erneuerung der Culturflüssigkeit eindrang, die verschiedenen Individuen in ungleicher Weise ernährt wurden.

Um hierüber in's Klare zu kommen, liess ich mir, da die Culturen von Keimpflanzen in Zinkgefässen misslangen (die Böden der Tassen beschlugen sich mit weissen Krusten von kohlensaurem Zink, die Wurzeln starben kaum nach ihrer Entwicklung und die Stengel wurden höchstens 5 Ctm. lang), 16 Ctm. weite, gut versilberte Kupferschalen anfertigen. Diese wurden

auf 21 Ctm. weite Glasschalen gestellt und von tubulirten Glocken verschiedener Höhe bedeckt. In die Glocken wurden, um die für das vegetabilische Wachsthum so schädliche Kohlensäure [1] zu entfernen, Gefässe mit Kalistücken eingehängt, und durch Verschluss des Tubulus mit einem lockeren Baumwollpfropf wurde dem Eindringen von Staub vorgebeugt. Die Glasschalen enthielten etwas Wasser, wodurch der Glockeninhalt von der äusseren Luft abgesperrt wurde. Die Glocken wurden täglich abgehoben und das destillirte Wasser durch frisches ersetzt. Dieses Wasser wurde zweimal destillirt und in einer grossen (8 Liter hältigen) versilberten Kupferflasche mit abschraubbarem Halse (um das Reinigen zu erleichtern) vorräthig gehalten.

Die Resultate der zahlreichen, mittelst dieser Apparate im abgelaufenen Winter in meinen Laboratorium angestellten Versuche waren von denen der früheren Versuche in Glasschalen, die frei im Kasten standen, nicht wesentlich verschieden, nur gingen die Keimpflanzen unter den oben beschriebenen Erscheinungen durchschnittlich etwas früher zu Grunde. Ausnahmsweise erreichte auch hier bei einzelnen Individuen der Stengel eine Länge von 40—50 Ctm.

Etwas besser als auf silberplattirten Schalen und fast ebensogut wie in Glassgefässen gediehen die Bohnenkeimlinge im Allgemeinen auf Porzellantassen; die Wurzeln waren häufig entwickelter und das Absterben der Stengelenden erfolgte durchschnittlich später. Da nicht anzunehmen ist, dass Porzellan von den Wurzeln angegriffen wird (Tassen, in welchen ich seit einem Jahre ununterbrochen Bohnenkeimlinge cultivire, haben noch an der ganzen Innenseite die ursprünglich glänzende Oberfläche) und da anderseits die Pfleglinge in Nährstofflösung auf silberplattirten Schalen vortrefflich gedeihen, vermuthe ich, dass die besprochene Differenz eine zufällige war.

Durch die angeführten Versuchsresultate ist die Antwort auf die obengestellte Frage gegeben. Die Ursache des verschiedenzeitigen Absterbens der Individuen glei-

[1] Boehm. Über den Einfluss der Kohlensäure auf das Ergrünen und Wachsthum der Pflanzen. Sitzungsb. der kais. Akad. d. W. in Wien, Bd. 68, 1. Abthlg. pag. 171. 1873.

cher Cultur liegt nicht in den äusseren Culturbedingungen, sondern in der Individualität der einzelnen Samen; die einen enthalten von den zu ihrer Entwicklung nothwendigen Mineralstoffen mehr, die anderen weniger.

Bei den in destillirtem Wasser gezogenen Pflanzen, welche erst später absterben, bemerkt man im Gegensatze zu den in Nährstofflösung gezogenen noch einen weiteren recht augenfälligen Unterschied: Die Primordialblätter bleiben im Vergleiche mit jenen der in Nährstofflösung gezogenen Pflanzen klein, und die Stiele verschrumpfen noch vor dem Absterben der Stengelenden unterhalb der Lamina; die Stiele lösen sich endlich, falls der obere Stengeltheil noch frisch ist, nach Bildung der rundzelligen Schicht.

Durch die bisher mitgetheilten Versuchsresultate sind die zwei oben gestellten Fragen in einer, wie mich dünkt, jeden Zweifel ausschliessenden Weise beantwortet:

1. Die mineralischen Nährstoffe sind für die Keimpflanzen schon zur Zeit der Entwicklung ihrer Organe auf Kosten der in den Samen deponirten Reservestoffe unentbehrlich, und
2. Die in den Samen von Phaseolus multiflorus enthaltenen Aschenbestandtheile reichen nicht aus, um die ganze Menge der in denselben vorhandenen organischen Reservenahrung zum Aufbau von Organen der Keimpflanze verwenden zu können.

Die nächste Frage, die sich naturgemäss nun in den Vordergrund stellt, lautet:

Welche mineralischen Stoffe sind es, an deren Mangel die Keimpflanze der Bohne vorzeitig zu Grunde geht?

Ich habe zur Lösung dieser Frage mehrere Versuchsreihen ausschliesslich auf silberplattirten Kupferschalen [1] mit den

[1] Auf jede Schale kommen 15 Bohnen. Diese wurden früher in destillirtem Wasser während 8 Stunden aufgeweicht und geschält. In den ersten 4 Tagen wurden die Nährflüssigkeiten täglich zweimal erneuert.

salpetersauren, schwefelsauren, phosphorsauren und kohlensauren Salzen von Kalium, Natrium, Magnesium und Calcium und deren Chloriden, mit völlig übereinstimmendem Resultate, im Dunkeln gemacht. Von der kohlensauren Magnesia, dem kohlensauren, schwefelsauren und phosphorsauren Kalke wurde in destillirtem Wasser so viel aufgeschlämmt, dass die Flüssigkeit milchig getrübt wurde. Die Concentration der übrigen in Wasser löslichen Salze betrug entweder 1 oder 2 pro Mille. Zu den Versuchen mit Chlorcalcium wurden jedesmal 4 Schalen bestimmt und hiebei Lösungen von $^1/_{10}$, $^1/_3$, 1 und 2 pro Mille verwendet.

In einer Schale wurde den Bohnen nur destillirtes Wasser, in einer zweiten eine vollständige Nährstofflösung und in einer dritten endlich etwas ausgewaschener, mit destillirtem Wasser befeuchteter (kalkreicher) Sand aus dem Wienflusse geboten.

Die Resultate dieser Versuche waren folgende:

Die Chloride und die kohlensauren Salze[1], mit Ausnahme des kohlensauren Kalkes, erwiesen sich geradezu schädlich; die Streckung des Stengels wurde verlangsamt, die kaum hervorgebrochenen Wurzeln getödtet und das Vermorschen und Einschrumpfen der Stengelspitzen nicht beseitiget. Die in Lösungen von schwefelsauren und phosphorsauren Magnesia-[2], Kali- und Natronsalzen gezogenen Keimlinge waren im Allgemeinen kümmerlicher als die meisten Schwesterpflanzen in destillirtem Wasser und gingen durchschnittlich auch früher zu Grunde. Möglicherweise waren aber auch diese Differenzen durch die Individualität der verwendeten Samen bedingt.

---

[1] Die schädliche Wirkung der Carbonate besonders auf die Wurzeln ist, in erster Linie wenigstens, wohl durch die alkalische Reaction derselben bedingt.

[2] Herrn Wilhelm Wolf gelang es nicht, in Lösungen von schwefelsaurer Magnesia Bohnenpflanzen mit gesunden Wurzeln fortzubringen; die Wurzeln verloren bald ihre Turgescenz und das weisse Ansehen, die Verdunstung der Pflanze wurde unregelmässig, die Zellenthätigkeit in den Wurzeln vernichtet. „Es ist möglich, dass auch dieses Salz vielleicht von den Wurzeln zersetzt wird und dass ein Zersetzungsprodukt zerstörend auf die Pflanzenzellen wirkt.“ Die landwirthschaftliche Versuchsst. 6. Bd., pg. 218. — 1864.

Auffallend war aber die günstige Wirkung sämmtlicher Kalksalze. Die in salpetersaurem Kalke von 1 bis 2 pro Mille gezogenen Pflanzen, so wie jene, denen der Kalk als kohlensaures Salz verabreicht wurde, unterschieden sich, besonders erstere, kaum von den in Nährstofflösung oder im Sande des Wienflusses cultivirten. Bei jenen Individuen, welche den Kalk als schwefelsaures oder phosphorsaures Salz in Form eines feinen Pulvers in Wasser vertheilt erhielten, hatte es den Anschein, als ob die Streckung der Stengel im Allgemeinen etwas langsamer erfolgt wäre; vielleicht war dies jedoch mehr zufällig. Auffallend kleiner blieben aber die Blattflächen. Ich glaube die Ursache hiefür darin zu finden, dass die Pflänzchen von diesen Salzen mehr lösten und aufnahmen als ihnen zuträglich war; auch in einer Lösung salpetersauren Kalkes von 3 bis 4 pro Mille erfolgte die Streckung der Stempel langsamer und die Blattflächen blieben kleiner als in jener von 1 pro Mille.

Eigenthümlich verhielten sich die Pflanzen gegen Chlorcalcium. Die in Lösungen von $^1/_{10}$ oder $^1/_3$ pro Mille gezogenen Keimlinge unterschieden sich in ihrer Entwicklung nicht von den in destillirtem Wasser kultivirten. Durch concentrirtere Lösungen aber wurden die jungen Wurzeln alsbald getödtet und die Stengelstreckung wurde sehr retardirt; die Primordialblätter blieben klein und verschrumpften endlich sammt der Stengelspitze.

Weitere Versuche im Dunkeln lehrten, dass die giftige Wirkung der kohlensauren Magnesia und des Chlorcalciums durch Zusatz eines gleichen Theiles von kohlensaurem Kalke paralysirt wird. In Lösungen von salpetersaurem Kalke, welche mit Natron- oder Kalisalzen gemischt wurden, entwickelten sich die Pflanzen ganz oder fast so wie bei Abwesenheit der letzteren. Bei Keimpflanzen aber, welche in Lösungen von $^1/_{10}$, $^1/_3$ oder selbst 1 pro Mille Chlorcalcium bei Zusatz von kohlensaurem Kalke cultivirt wurden, verbreiteten sich die Flächen der Primordialblätter häufig in einer Weise (bis zu 6 Ctm.), wie sonst niemals bei Verwendung der oben angeführten Kalksalze allein. Es fanden sich jedoch neben Pflanzen mit sehr grossen auch solche mit ganz kleinen Blattscheiben.

Die Antwort auf obige Frage: Welcher mineralische Stoff ist es, an dessen Mangel die Keimpflanzen der Bohne vorzeitig

zu Grunde gehen? lautet demnach ganz bestimmt: Dieser Aschenbestandtheil ist der Kalk.

Die Nothwendigkeit des Kalkes für eine gedeihliche Entwicklung der höheren Pflanzen ist längst bekannt; er ist einer jener drei Bestandtheile, welche schon von Saussure für die vegetabilische Entwicklung untentbehrlich erklärt wurde.

Stohmann[1] beschreibt seine denkwürdigen Culturversuche von Maispflanzen in kalkfreier Nährstofflösung wie folgt:

„Schon nach sechs Tagen, wo alle übrigen Pflanzen im Aussehen noch völlig gleich waren, konnte man an diesen ohne Kalk gezogenen Pflanzen deutlich bemerken, wie sie gegen die übrigen zurückblieben. Von da an bis zum zwanzigsten Tage, wo alle übrigen schon ein kräftiges Wachsthum zeigten, blieben diese stille stehen; sie lebten, ohne aber im geringsten vorwärts zu kommen. Die Pflänzchen waren höchstens zwei Ctm. hoch..... Da nach einer solchen fünf Wochen dauernden Vegetation offenbar keine Substanzvermehrung mehr zu erwarten war, wurde eine Pflanze getrocknet, der anderen wurde (am 1. Juli) ein Zusatz von 0·1 Grm. Kalk als Nitrat gegeben. Es ging dadurch eine wunderbare Veränderung mit der Pflanze vor. Schon nach fünf Stunden, am Abend desselben Tages, drangen aus den welk gewordenen Spitzen vier frische grüne Triebe hervor, die sich am nächsten Tage zu Blättern und Stielen entwickelten.... Die Pflanze wurde so dicht belaubt, dass sie als Zierpflanze gelten konnte.“

Die Pflanze, welche keinen Kalk bekommen hatte, wog nach dem Trocknen 0·300 Grm.; die Pflanze, welche später den Zusatz von salpetersaurem Kalke erhalten hatte, wog trocken 84·300 Grm.; sie lieferte von allen Pflanzen das höchste Erntegewicht. l. c. pag. 320 u. 321 [2].

---

[1] F. Stohmann. Über einige Bedingungen der Vegetation der Pflanzen. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 121; 1862.

[2] Die Pflanzen der Versuchsreihe ohne Magnesia verhielten sich im Anfang ähnlich wie jene ohne Kalk. „Es trat auch hier ein Stillstand in der Vegetation ein; eine in diesem Zeitpunkte getrocknete Pflanze zeigte ein ungefähr achtmal so hohes Gewicht wie der Samen, sie wog getrocknet 0·82 Grm. Nachdem zwei der übrigen Pflanzen salpetersaure Magnesia bekommen hatten, kamen auch sie vorwärts.“ l. c. pag. 320 u. 337.

Bei Wolf's Versuchen haben die Gypslösungen einen besonderen Einfluss geltend gemacht auf die Ausbildung einer Menge feiner, sehr langer Nebenwurzeln. Dasselbe findet in etwas vermindertem Grade in den Lösungen des sauren kohlensauren Kalkes statt. „Die Kalksalze“, schreibt Wolf weiter, „scheinen einen eigenthümlichen Reiz auf die Bildung des Wurzelsystems auszuüben; denn auch in Kalksalpeterlösungen entwickeln sich die Wurzeln stets kräftiger, als in anderen Lösungen“. l. c. pag. 218.

Adolf Mayer sagt in seinem „Lehrbuche der Agrikulturchemie“, der werthvollsten Perle in der neuen landwirthschaftlichen Literatur, auf Seite 261 u. 262: „Allein auch bei diesem constituirendem Stoffe geht unsere Erkenntniss nicht über das Bewusstsein seiner absoluten Nothwendigkeit hinaus; auch für das Calcium kennen wir nicht den physiologischen Act, zu dessen Zustandekommen es nothwendig mitwirken muss und um dessentwillen die Pflanze seiner nicht entrathen kann. Sein Vorkommen im Blattorgane, nicht bloss während dessen Jugend, sondern noch vorherrschender in den herbstlichen Blättern, die im Begriffe sind abzufallen, scheint zwar einen Fingerzeig zu geben, umsomehr als wir wissen, dass niedrige Pilze, die kein Blattorgan besitzen und unfähig sind, organische Substanz zu produciren, auch frei von Calcium erzogen werden können. Allein dieser Fingerzeig ist doch noch mehrdeutig, und wir wissen nicht, ob wir geradezu den Schluss ziehen sollen, dass das Calcium in irgend einer Verbindung eine Rolle spiele bei der Production von organischer Substanz in der chlorophyllhaltigen Zelle, oder ob wir theilweise derartige Ablagerungen namentlich in den alternden chlorophyllhaltigen Organen einem ähnlichen Processe zuschreiben sollen, wie die Ansammlung der für den pflanzlichen Organismus so unwichtigen Kieselsäure.“

Mit den oben angeführten Resultaten meiner Versuche sind wir der so wichtigen Frage über die physiologische Function des Kalkes, welcher in der Asche keiner höheren Pflanze fehlt, um einen bedeutenden Schritt, wie ich glaube, näher gerückt; wir wissen nun, dass derselbe unentbehrlich ist, um die bereits vorhandenen assimilirten Nährstoffe in Formbestandtheile des Pflanzenleibes umzuwandeln. Um aus der Stärke, dem Zucker

u. s. w. die Zellwand aufzubauen, ist der Kalk ebenso nothwendig wie für die Metamorphose des Knorpels im Knochen: der Kalk bildet das Skelet der Zellwand. Die Primordialblätter der in destillirtem Wasser gezogenen Bohnenpflanzen enthalten selbst zur Zeit der beginnenden Erschlaffung und Verschrumpfung ihrer Stielenden kaum weniger Aschenbestandtheile (10·02%) als die der gleich alten Schwesterpflanzen, welche in gewöhnlicher Ackererde gewachsen sind (10·29%).

Dass der Kalk bei allen sogenannten Kalkpflanzen, welche sich insgesammt durch üppige Blattbildung auszeichnen, dieselbe hochwichtige Rolle spielt, scheint mir zweifellos. Ob aber bei anderen Pflanzen das Calcium nicht wenigstens theilweise durch das eine oder andere chemische Element ersetzt werden kann, müssen fernere Versuche lehren.

Wenn, wie Sachs gezeigt hat, die Kieselsäure auch für die Gramineen bedeutungslos ist, so ist dies doch kaum bei den Schachtelhalmen und sicher nicht bei den Diatomaceen der Fall. Nur mühevolle Untersuchungen, die in der nächsten Zeit wohl noch ohne Aussicht auf lohnende Erfolge sein dürften, können hierüber Aufschluss geben.

Durch den Nachweis, dass das Calcium bei der Bildung der Zellwände unserer Versuchspflanze in nicht minder hervorragender Weise als der Zucker betheiligt ist, ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass dasselbe auch bei der Bildung des Amylums participire. Folgender, mehrmals wiederholter Versuch dürfte hierüber Aufschluss geben.

Ich habe (im September 1874) Primordialblätter von Keimpflanzen der Feuerbohne, welche auf Porzellanschalen im Halbdunkel gezogen wurden, nach den ersten Anzeichen des Absterbens ihrer Stielenden, also wohl nach völligem Verbrauche des disponiblen Kalkes, unter einer Glocke in feuchter, 1 Procent Kohlensäure hältiger Luft entweder dem vollen Tages- oder dem directen Sonnenlichte ausgesetzt. Schon nach kurzer Zeit waren die Zellen mit Stärke erfüllt[1]. Der Kalk scheint demnach

[1] Falls keine Stärke gebildet worden wäre, hätte man natürlich nicht folgern dürfen, dass der Kalk bei der Stärkebildung irgendwie participire. Über meine weiteren diesbezüglichen Versuche werde ich in Bälde berichten.

bei der Stärkebildung weder directe noch indirecte betheiligt zu sein.

Eine geradezu höchst überraschende Eigenthümlichkeit zeigt sich rücksichtlich der Stärkevertheilung in den bei Kalkmangel gezogenen Bohnenpflanzen [1].

Bei den in Nährstofflösung oder in Töpfen im Dunkel oder im Halbdunkel gezogenen Pflanzen füllen sich anfänglich die Mark- und Rindenzellen mit Stärke, so dass die jungen Stengel sich in Jodlösung ganz schwarz färben. Während der fortschreitenden Streckung verschwindet die Stärke zuerst aus dem mittleren Theile des ersten Internodiums, und, nachdem das zweite Internodium nahezu ausgewachsen ist, findet man im grössten Theile des ersten Stengelgliedes in der Regel nur in der die Gefässbündel einschliessenden Zellschichte Stärke, während besonders die oberen Mark- und Rindenzellen des zweiten Internodiums nach der angegebenen Behandlung mit Jod dunkelschwarz werden.

Gerade die entgegengesetzte Stärkevertheilung findet statt bei den in destillirtem Wasser gezogenen Pflanzen. Dies wird um so auffälliger, je später dieselben bei noch prallen Cotylen absterben, ist aber auch bei nur einige Ctm. lang gewordenen Stengeln in der Regel sehr deutlich. Während der untere Stengeltheil in Folge der Überfüllung der Zellen mit Stärke sich meist in Jod ganz schwarz färbt, findet sich am entgegengesetzten Stammende Amylum nur in dem sogenannten Stärkeringe und fehlt auch hier oft in dem noch

---

[1] Bei derartigen Untersuchungen erweiset sich die von mir schon vor 18 Jahren angegebene Methode des Stärkenachweises (Beiträge zur näheren Kenntniss des Chlorophylls. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 22. Bd. 1857) besonders vortheilhaft. Die, wenn nöthig, in Weingeist entfärbten, während 1—2 Tagen in Kalilauge digerirten Pflanzen werden mit Wasser und Essigsäure ausgelaugt und dann in Jodtinctur gebracht. Grössere Stärkemengen indiciren sich dem freien Auge alsbald durch eine dunkle, ja schwarze Färbung des Pflanzentheiles.

frischen Theile unterhalb der abgestorbenen Enden. Selbst bei jenen in destillirtem Wasser in Glasgefässen gezogenen Pflanzen, deren Stengel eine Länge von 50 Ctm. erreichten, findet man bei der mikroskopischen Untersuchung in einzelnen Markzellen des ersten Stengelgliedes und zwar besonders in jenen, welche den Blattspuren gegenüber liegen, noch fast auf jedem Querschnitte Amylum. Dies kommt bei auf kalkhaltiger Unterlage gezogenen Pflanzen niemals vor.

Es unterbleibt also bei jenen Pflanzen, bei welchen wegen Kalkmangel kein weiterer Zellenbau stattfinden kann, merkwürdig genug, auch die weitere Zuleitung des organischen Baustoffes aus den Reservebehältern zu den naturgemässen Verbrauchsstätten. In welchem nothwendigen Zusammenhange dieser Transport mit dem Kalke steht, ist mir völlig räthselhaft.

Von 30 Bohnenkeimlingen, welche in destillirtem Wasser im Dunkeln bis zu einer Länge von 3 bis 8 Ctm. gezogen und dann mit kohlensaurem Kalke gespeist wurden, vertrockneten bei 9 Exemplaren nach 1 bis 5 Tagen die Stengelenden unter der Endknospe, während sich die Schwesterpflanzen bis zur Aufzehrung aller Reservenahrung normal weiter entwickelten. — Nach Behandlung mit Kalilauge, Essigsäure und Jod färbten sich die unteren Stengeltheile der abgestorbenen Pflanzen schwarz, während die Stengelspitzen und Primordialblätter farblos blieben.

Diese soeben beschriebene Stockung des Stärketransportes erinnert lebhaft an ähnliche Beobachtungen, welche Nobbe im Jahre 1865 (Über die physiologische Function des Chlor in der Pflanze. Landw. Vers.-Stat., 7. Bd., S. 371) und in der lehrreichen Abhandlung „Über die organische Leistung des Kalium in der Pflanze“ 1871 mitgetheilt hat. Früher fand Nobbe, dass die bezüglich des Chlor darbenden Pflanzen (Buchweizen) in den stärkeführenden Zellgeweben ausserordentliche und weit grössere Mengen dieses Kohlehydrates enthalten als gesunde Individuen. „Es deuten“, sagt Nobbe, „alle Erscheinungen darauf hin, dass das Chlor an der Hinbeförderung dieses Reservestoffes zu den Früchten Antheil habe.“ l. c. p. 380. Eine ganz ähnliche Stärkeanschoppung beobachtete Nobbe bei seinen Studien über

die organische Leistung des Kalium. Nobbe kam hierbei zu folgenden Schlüssen:

1. „In kalifreier, sonst vollständiger Nährstofflösung vegetirt die Pflanze wie in reinem Wasser. Sie vermag nicht zu assimiliren und zeigt keine Gewichtszunahme, weil ohne Mitwirkung des Kalium in den Chlorophyllkörnern keine Stärke gebildet wird."
2. „Das Chlorkalium ist die wirksamste Verbindungsform, unter welcher das Kali der Buchweizenpflanze geboten werden kann. Salpetersaures Kali kommt dem Chlorkalium am nächsten. Wird Kali nur als schwefelsaures oder phosphorsauses Salz geboten, so entsteht früher oder später eine sehr ausgesprochene Krankheit, welche, von einer passiven Anhäufung des Stärkemehl ausgehend, darauf beruht, dass die in den Chlorophyllkörnern gebildete Stärke nicht abgeleitet und für die Vegetation verwerthet werden kann."

Nach Nobbe „ist die Analogie in den Erscheinungen der vorstehenden und der früheren Versuche nicht zu verkennen. Es wurde schon damals (l. c. 378) auf das bestimmteste betont, dass, wenn von Wirkungen des Chlor geredet werde, dadurch nicht präjudicirt werden solle, ob das Element als solches, oder an andere Körper gebunden, genannte Wirkungen ausübe, und der Beweis geliefert, dass das Chlorkalium als solches in den Zellsaft eintritt. In Ermanglung des Chlorkalium treten jene Krankheitserscheinungen ein, welche die Fruchtbildung hindern und den vorzeitigen Tod der Pflanzen herbeiführen".

Die Resultate der in vorstehender Abhandlung mitgetheilten Versuche und die daraus sich ergebenden Schlüsse möchte ich in Kürze in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die in destillirtem Wasser gezogenen Keimpflanzen von Phaseolus multiflorus sterben früher oder später, stets aber vor dem völligen Verbrauche der organischen Reservenahrung durch Erschlaffung und Verschrumpfung des Stengels unterhalb der Endknospe. Einem gleichen Schicksale verfallen die etwas weiter entwickelten Stielenden der Primordialblätter.

2. Dieses Absterben wird durch verschiedene Kalksalze [1]) (nicht aber durch Chlorcalcium) verhindert. Werden Keimpflanzen der Feuerbohne, welche in destillirtem Wasser gezogen wurden, nach erfolgtem Absterben der Stengelenden mit einem Kalksalze gespeist, so entwickeln sich die in den Achseln der Cotylen bei den genannten Culturen häufig auftretenden Knospen in normaler Weise weiter.
3. Der Kalk kann durch keine andere Base ersetzt werden; kohlensaure Magnesia für sich wirkt geradezu schädlich.
4. Bohnenkeimlinge, welche gleichzeitig und in demselben Gefässe in destillirtem Wasser gezogen werden, sterben unter obigen Erscheinungen in sehr verschiedenen Entwicklungsstadien; die einen schon, nachdem der Stengel kaum die Länge von 2 bis 3 Ctm. erreicht hat; andere erst, nachdem sie sich bis auf 30 bis 40, ja selbst 50 Ctm. gestreckt haben. Das Samengewicht ist hierbei nicht massgebend.
5. Die Ursache dieses verschiedenzeitigen Absterbens der Bohnenkeimpflanzen gleicher Cultur in destillirtem Wasser ist eine individuelle und offenbar durch den verschiedenen Kalkgehalt der Samen bedingt.
6. Die Aschenbestandtheile der Primordialblätter von in destillirtem Wasser gezogenen Pflanzen sind nicht geringer als die der gleichartigen Blätter der bei Kalkzufuhr cultivirten Schwesterpflanzen.
7. Der Kalk spielt bei der Umbildung organischer Baustoffe in Formbestandtheile des Pflanzenleibes eine ebenso wichtige Rolle, wie bei der Metamorphose des Knorpels in Knochen.

---

[1]) Dass die vergeilten Keimpflanzen der Feuerbohne in einer sehr verdünnten Lösung von salpetersaurem Kalke etwas besser gedeihen als in destillirten Wasser mit aufgeschlämmtem kohlensauren Kalke, dürfte vielleicht wohl entweder durch die schwach alkalische Reaction des letzteren oder durch übermässige Kalkaufnahme bedingt sein. Es ist aber zu bemerken, dass im aufgeschlämmten kohlensauren Kalke, bei Zusatz von etwas Chlorcalcium, die Entwicklung der Blattflächen (besonders bei Culturen im vollen Tageslichte unter Glasglocken) eine verhältnissmässig ausserordentlich üppige war.

8. Der Kalk ist für die Bildung von Stärke aus Kohlensäure völlig belanglos. Grüne, amylumfreie Primordialblätter, deren Stiele bereits einschrumpften, in welchen somit sicher kein disponibler Kalk mehr vorhanden war, zeigten unter sonst günstigen Bedingungen schon während 3 bis 5 Minuten unverkennbare Stärkespuren und waren nach einer halbstündigen Versuchsdauer ganz damit erfüllt.
9. Bei in destillirtem Wasser gezogenen Bohnenkeimlingen tritt eine höchst merkwürdige Stockung der Stärkeleitung von den Cotylen zur Stengelspitze auf. Während bei vergeilten Pflanzen, welche auf kalkhaltiger Unterlage gezogen wurden, die oberen Theile der gegen 40 bis 50 Ctm. langen Stengel nach Behandlung mit Kalilauge, Wasser, Essigsäure und Jod ganz schwarz werden und die unteren, bei noch ganz prallen Cotylen nur im Stärkeringe Amylum führen, ist gerade das Umgekehrte der Fall bei den in kalkfreien Flüssigkeiten gezogenen Pflanzen: die Stärke bleibt in den Mark- und Rindenzellen des unteren Stengeltheiles angesammelt.
10. Die Rolle, welche der Kalk bei dem Transporte der Stärke aus den Reservekammern zu den natürlichen Verbrauchsstätten spielt, ist bisher völlig räthselhaft.

Einiges zur palaeo-geologischen Geographie.

Von dem w. M. Dr. A. Boué.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 1. April 1875.)

Die palaeo-geologische Geographie oder die Kenntniss der wahrscheinlichen Erdgeographie während den verschiedenen geologischen Zeiten bildet eigentlich den Endzweck der Geologie im Gegensatze zur Geognosie oder der Kenntniss der Reihenfolge der Erdschichten, welche nur die jetzige geologische Geographie berücksichtigt.

Die eigentliche Geogenie ist aber nur die Erklärung der Bildung aller Arten von Mineralien, Felsarten und Formationen. Gewiss wird die palaeo-geologische Geographie durch die Fortschritte der geographischen Geologie ein neues Feld des Wissens bilden; darum muss man den Verfassern von geologischen Lehrbüchern fast allgemein verzeihen, wenn sie nicht versuchen, wenigstens theilweise — wie Dana u. s. w. — diese Lücke unserer Wissenschaft auszufüllen, oder sich damit selbst gar nicht beschäftigen. Was aber vor 60 Jahren unmöglich schien, oder nur zu phantastischen Ansichten verleitete, wurde durch die Zahl der fleissigen geologischen Monographien wenigstens für manche Erdtheile jetzt ermöglicht.

Man kann selbst behaupten, dass, wenn in einem Jahrhundert die ganze Erdoberfläche plastisch bekannt sein wird, man — wie jetzt über Geologie — eigene palaeo-geographische Werke sammt Karten herausgeben wird. Wenn nun unsere Kenntnisse in dieser Richtung noch sehr mangelhaft sind, so wird es doch ein wissenschaftlicher Fortschritt sein, wenn man alles das Entdeckte, das durch Vernunftschlüsse Wahrscheinlichste, kurz das Bekannteste, in gehöriger Kürze zusammenfasst und zusammenstellt.

Da bis jetzt die Zahl der Werke über die eigentliche Palaeo-Geographie sehr klein blieb und bleiben musste, so ist

es nothwendig, die dazu gehörigen Thatsachen, die einzelnen Beobachtungen und selbst die einfachsten Winke in einer grossen Anzahl von geologischen und geographischen Abhandlungen zu sammeln. Auf diese Weise habe ich schon eine Zahl von wenigstens 500 bis 600 Notizen über Palaeo-Geographie sammt 200 Karten zusammenbringen können, obgleich mir wahrscheinlich manche Beobachtungen verborgen geblieben sind. Möchte ich diesen Schatz von Thatsachen und Resultaten unseren jetzigen Kenntnissen der Naturwissenschaften gemäss im Allgemeinen vollständig vortragen, so würde daraus ein dicker Band entstehen, darum muss ich mich mit kurzen Resultaten begnügen, und immer denken, dass fast die ganze Erdoberfläche mir zu Gebote steht. Mein Vortrag muss dem eines Mathematikers gleichen, welcher seine Methode einer Problemlösung in allgemeinen Umrissen mittheilt, aber seinen schon vorgeschrittenen Schülern die Ausführung überlässt.

Meine Abhandlung zerfällt in 6 ungleiche Abtheilungen, namentlich:

die geologische Palaeo-Geographie der Oceane;
die geologische Palaeo-Geographie der Continental-Umrisse;
die geologische Palaeo-Geographie der Meeresküsten;
die geologische Palaeo-Geographie der Inland-Seen;
die geologische Orographie und
die geologische Palaeo-Geographie der Continente, Zonen und einzelnen Länder.

§. 1.

Geologische Palaeo-Geographie der Oceane.

Das Phänomen des Zusammenziehens der Erdkruste durch Abkühlung hat bis jetzt nicht die Gesetze offenbaren können, durch welche die Vertheilung der Continente und der Oceane bestimmt wurde (Delesse, Zeitschr. geol. Ges. 1870, Bd. 22, S. 151: Üb. den Ur-Ocean. Ausland, 1873, Nr. 33)). Breit gegen

Norden, spitzen sich alle Continente gegen Süden, indem in den Polargegenden grosse Inseln vorhanden sind, welche im Norden den grossen Festländern viel näher als in Australgegenden liegen. Diese besondere Land- und Wasservertheilung und Plastik kann nicht allein von den Meeresströmungen abhängen, es liegt darin viel eher ein Stück der frühesten Urbildung unserer Erde als Planetkörper zu Grunde (W. L. Greene, Edinb. n. Phil. J. 1857, Bd. 6, S. 6 u. 61). Es waren südlich mehrere innere Verhältnisse vorhanden, welche zu grösseren Senkungen im Süden als im Norden Anlass gaben, indem sich daselbst die Tendenz von Nord—Süd reichenden Erdkrustespaltungen südlich stärker als nördlich sich ausdrückte (Boué, Bull. soc. géol. Fr. 1843, Bd. 14, S. 437).

Schon Burney und Kant hegten solche Muthmassungen, als sie die südlichen Spitzen aller Continente nur als Spaltungsresultate am besten sich zu erklären dachten Die grössere Abwesenheit von Inseln und Continenten in den Austral-Erdzonen hat Herschel als Beweise von grösserer Erdaufblähung in den arctischen Gegenden während den geologischen Perioden angeführt.

Centrifugalkraft mag zur Hervorbringung der Abplattung der Erde an den Polen und den etwas breiter gewordenen Sphäroidalbogen in den Tropenzonen beigetragen haben (Zeune, Monatsber. Ges. f. Erdk. Berl. 1840, Bd. 2, S. 19).

Im allgemeinen Sinne waren die Oceane wohl immer ungefähr an ihren jetzigen Plätzen, obgleich sie wahrscheinlich manche jetzt verschwundene grosse Insel umschlossen. So z. B. sagt C. Wyville Thompson, dass die Atlantik seit der Kreidezeit immer ein tiefes Meer mit kreideartigen Bildungen war, welche letztere durch Anhäufung besonders von Schalthierresten noch jetzt stattfinden (The dephts of the Seas, 1873).

Gegen die auf grosse Verrückung der Oceane gegründeten astronomischen Erdtheorien kann man einiges Misstrauen sich wohl gönnen, ob es nun von durch Kometenanprallungen oder anderen excentrischen Motiven verursachten Erdmeerveränderungen handelt. Auf der anderen Seite wird es Einem doch deutlich, dass, als die Erdzusammenziehung noch nicht so weit fortgeschritten und das Erdvolumen darum grösser war, die

Oceane ausgedehnter und darum auch im Allgemeinen weniger tief sein mussten, und vice versa, je mehr Platz das trockene Land einnahm, je tiefer musste das Wasser werden. Aber da am Uranfang die Atmosphäre viel grösser, durch Wasserdämpfe dicker und durch verschiedene Gasarten sehr geschwängert war, so kann man muthmassen, dass die Menge des Meerwassers damals kleiner und auch salziger als später war. Ihre grössere Masse in jüngeren geologischen Zeiten wurde nur vermindert, als die Polargegenden und hohen Ketten der Erde ihre ewigen Schnee- und Eisregionen bekamen, was auch eine der Hauptursachen der Veränderung im Niveau der Oceane gewesen wäre.

Durch die Abkühlung und Contraction der Erdkruste entstanden Senkungen und Hebungen, welche das Niveau der Meere, sowie die Ausdehnung des trockenen Landes während der verschiedenen geologischen Perioden veränderten (Hennessy, Rep. brit. Assoc. 1851; Boué, Bull. soc. géol. Fr. 1843, Bd. 14, S. 431, 1846, N. F. Bd. 1, S. 363—367). Eine der grössten Senkungen des Meeresniveaus scheint nach der tertiären Zeit geschehen zu sein, wie Dana es für die Südsee schon auseinandersetzte (Amer. J. of Sc. 1843, Bd. 44, S. 331). Einige Theoretiker möchten für diese Veränderungen der Niveau's des Flüssigen und Festen eine grössere Periodicität wie für alle anderen Naturphänomene ausfinden, bis jetzt aber fehlten diesen rationellen Gedanken die vollständigen Beweise (siehe Babinet, Changements séculaires. L'Institut, 1861, S. 65).

Die Meinungen über die Tiefe der Urmeere in geologischen Zeiten sind sehr getheilt. Ch. H. Davis (Mem. Amer. Ac. of Sc. C. 1849, 2. F. Bd. 6, S. 155), Dana für die Taconik-Uferflächen (Amer. J. of Sc. 1873, 3. F. Bd. 6, S. 238), Rogers für die Kreide-Periode, nur 200 Fuss tief (Proc. Bost. Soc. of Nat, Hist. 1852, Bd. 4, S. 297), Agassiz (Bull. Mus. comparat. Zool. Haward Colleg. 1870) u. s. w. theilten meine Meinung von der geringen Tiefe der Urmeere, und im Allgemeinen über ihre Grösse, ihre weitere Vertiefung in Proportion zu den Continental- und Gebirgshebungen, sowie mit der Zeit (Akad. Sitzungsb. 1850, Bd. 4, Abth. 1, S. 92 u. 443; Bull. géol. soc. Fr. 1853, Bd. 11, S. 61); Gruithuisen berechnete nach dem

Salzgehalte der heutigen Meere und der Salzmasse zu Wieliczka, dass das Miocänmeer 816 Fuss Tiefe gehabt hätte (Analect. f. Erd- u. Himmelsk. 1829, Th. 1, S. 47).

D'Archiac schätzte die Tiefe des tertiären Meeres Frankreichs und Englands auf 100—345 Meter (Bull. Soc. géol. Fr. 1839, Bd. 10, S. 184). Lieut. Lascom stellt sich Irland in der älteren Alluvialzeit unter einem Meer von 500 Fuss Tiefe vor u. s. w.

Dagegen äusserten sich aber Plana (Zach's Astron. Corr. 1820, Sept.), Lyell im Allgemeinen und Ebray für die Kreide-Periode (Bull. géol. soc. Fr. 1862; N. F. Bd. 19, S. 800), Wyville Thompson (1873) u. s. w. Sie nahmen immer viel tiefere Oceane an.

Edw. Forbes benützte die mehrere oder mindere Häufigkeit der ihre Farbe noch behaltenden Schalthiere in den Formationen zur Kenntniss der wahrscheinlichen Tiefe des Meeres zu verschiedenen geologischen Zeiten (Proc. roy. Soc. L. 1854, Bd. 7, S. 21; Phil. Mag. 47. Bd. 7, S. 437). Doch dieses Merkmal kann sehr trügerisch werden, obgleich im Allgemeinen richtig. Davis schloss aus der geringen Tiefe des Urmeeres, dass daselbst mehr Thierleben, als man annahm, möglich war (N. Jahrb. f. Min. 1850, S. 82).

Wenn man die Erde als einen ganz erstarrten Körper seit der Bildungszeit seiner Oberfläche ansehen könnte, so wäre die Bestimmung der verschiedenen Verhältnisse der Oceane gegen die mehr oder weniger hohen Theile der Erde während der Reihenfolge der geologischen Perioden ein ziemlich leichter Versuch, in dem Falle wenigstens, wenn man dazu hinlängliche Höhenmessungen hätte sammeln können. Obgleich die Construction solcher Karten nach Höhenschichten der Erdtheile keineswegs für die Hypsometrie ohne wissenschaftliches Interesse wäre, so können sie doch nicht einen rechten Begriff der Vertheilung der Erdtheile unter sowie ober dem Flüssigen in den verschiedenen geologischen Zeiten geben. Dieses verbieten uns unsere gewonnenen geologischen Details, unsere hypsometrischen Wahrnehmungen über die verschiedenen Formationen, sowie unsere Beobachtungen über die allgemeine Lagerung der verschiedenen grossen Erdschichtencomplexe unter sich wäh-

rend den bekannten geologischen Zeiträumen. Ausserdem, wer einmal den für Geologen logischen Schluss annimmt, dass, je höher die Gebirge sind, desto jünger ist ihre Bildung, der kann solche Bilder der Oceane, einzig und allein nach jetzigen Niveauverhältnissen entworfen, nicht für seinen Zweck der Geogenie als giltig erklären.

Die Natur des Meerwassers war höchst wahrscheinlich nicht immer dieselbe; im Urmeer mussten eine viel grössere Mannigfaltigkeit der festen Bestandtheile und selbst ein grösseres Quantum der jetzigen vorhanden gewesen sein (Sterry, Hunt Geologist, 1859, Bd. 2, S. 91).

Dieser Schluss ist unausweichlich bei der Annahme einer damaligen grösseren vulcanischen Erdthätigkeit als jetzt, oder mit derjenigen, dass diese Phänomene mit der Erdabkühlung und dem Dickerwerden ihrer äusseren Schale sich vermindert haben. Auf diese Art, wie H. Cordier es sagte, haben mit der Zeit die erdigen Salze sich vermindert, indem das Quantum der alkalischen sich vergrössert hat, was natürlich auf die Arten der Pflanzen und Thiere eine Rückwirkung hatte (C. R. Ac. d. Sc. P. 1862, Bd. 54, S. 298). Babinet besprach dasselbe Thema für den Salzgehalt der inneren Meere und die dadurch verursachten Veränderungen in der Thierwelt (Ac. Sc. P. 1861, 18. Febr. L'Institut, 1861, S. 61). Middendorf fand es durch die Paläontologie und die jetzige Zoologie des Kaspischen Meeres wahrscheinlich, dass im Jurameere mehr Magnesiasalze als im jetzigen Seewasser enthalten waren, darum gibt es auch in der Jurabildung so viele Pholadomyien, wie in der Kaspischen See (Bull. Ac. St. Pétersb. 1850, Bd. 8, S. 328; Verh. k. russ. mineral. Ges. St. P. 1850—51). Lartet gab seine Gedanken über den Ursprung der Salze des Todten Meeres aus (Bull. soc. géol. Fr. 1866; N. F. Bd. 23, S. 753—760). Alph. Favre schrieb eine Notiz über den Salzgehalt des Meeres zur Eiszeit (Rev. géol. de la Savoie, 1867, Bd. 1, S. 193). Dr. Neumayr bemerkt, dass zur Jurazeit die Korallenriffe in 25° n. Br. mehr als heute gegen Norden noch vorhanden waren (Jahrb. geol. Reichsanst. 1872, S. 57).

Der grösste Unterschied zwischen den jetzigen Oceanen und den Lauf ihrer Strömungen damals

und jetzt fand gegen das Ende der Tertiärzeit statt, wie ich es schon im J. 1865 aussprach (Akad. Sitzungsb. Bd. 54, S. 52—54). Bis zu jener Zeit waren beide Amerika getrennt, und mehrere Meeresarme verbanden die Atlantik mit der Südsee von dem nördlichen Mexiko bis zum Darischen Isthmus. Diese Lücken der neuen Welt wurden besonders durch vulcanisch-plutonische Eruptionen, sowie durch einige Landanschwemmungen und Korallenbildungen nach und nach ausgefüllt, und nur gegen das Ende der Miocänzeit wurde die Trennung vollständig (Duncan, Quart. J. geol. Soc. L. 1863, Bd. 19, S. 406; Carpenter, Brit. Assoc. f. 1863, u. Edinb. n. phil. J. 1863, 2. F. Bd. 18, S. 310). Dieses ist eines der best bewiesenen geologischen Erkenntnisse und ist keineswegs ein Phantasiebild. Darum findet man noch jetzt gewisse zoologische Übereinstimmungen zwischen der marinen Zoologie beider Seiten des Isthmus von Panama [1].

Da die Bewegung des Flüssigen auf unserer Erde durch die Rotation der letzteren sowohl als durch die Attraction des Mondes beeinflusst wird, so musste eine solche von Nord gegen Süd gezogene Mauer ihren Lauf sehr verändern. Vor Aufbauung dieser musste das Wasser der Oceane ihre Bewegung von Westen nach Osten um die ganze Erde ziemlich leicht bewerkstelligen, ohne durch einige orographische Hindernisse in der alten Welt sich sehr weit von ihrer Äquatoriallinie zu entfernen. Wenn man aber einige spätere Erdhebungen zugeben möchte, so musste der Wasserstrom noch leichter als nach der jetzigen Ländervertheilung über Hinterindien und Vorderindien, dann durch Mesopotamien und Syrien und einen Theil des Mittelländischen Meeres, sowie durch die afrikanische grosse Syrte, die Cyrenaika und Sahara geflossen sein, um von da zwischen den südlichen Ausläufern des Atlas und den Höhen um den Niger zur Atlantik zu gelangen. (Siehe weiter unten.)

Der lange Canal des Rothen Meeres, sowie das Adriatische Meer sind nur das Resultat einer ziemlich spätern Spal-

[1] Moore, Q. J. geol. Soc. L. 1850, Bd. 6, S. 52; Shaler, Proc. Bost. Soc. of Nat. Hist. 1866, Bd. 10, S. 296—304; Agassiz, Bull. Mus. comp. Zool. Haward Collys, 1870; Verrill, Amer. Assoc. f. 1869.

tung, welche wahrscheinlich nur nach der Eocänzeit stattfand. Schon im J. 1793 stellte sich Dolomieu die gleichzeitige Bildung dieses Meeres und des Nilthales durch eine Senkung und eine schaukelähnliche Bewegung der egyptischen Küstentheile vor (J. d. Phys. Bd. 42). Die zoologischen Ähnlichkeiten zwischen den tertiären Fossilien des Mittelländischen Beckens (Crustaceen, Mollusken und Korallen) und der Thierwelt des Rothen und Indischen Meeres sind oft besprochen, aber besonders für die Eocänfossilien hervorgehoben worden.

Die Leichtigkeit, mit welcher man den Suezcanal gebaut hat, wurde als Bestätigung der ehemaligen, selbst sehr alten Verbindung des Rothen Meeres mit dem Indischen angeführt, indem doch möglicherweise diese letztere nur viel später geschah und die zoologische Identität oder Analogie nur auf der ehemaligen alten tertiären Verbindung des Mittelländischen Meeres mit dem Indischen über Mesopotamien beruhe. Das erste Meer bedeckte Unter-Egypten bis zur jetzigen Umgegend des nördlichen rothen Meeres, darum finden wir auch die Nummulitenbildung in jenem Lande. Valenciennes bemerkte im Mittelländischen Meere 25 Muschelspecies, identisch mit jenen des Rothen Meeres, aber gar keine identischen Fischspecies (Bull. soc. géol. Fr. 1837, Bd. 8, S. 148). Issel aber behauptet fest die Verbindung beider Meere nicht nur in der Miocän-, sondern auch in der Eocänzeit, und er stützt sich auf 640 Muschelarten des Rothen Meeres, was sich aber vermöge unserer Meinung der eigentlichen Verbindung nur in der Miocänzeit erklären würde.

Bei dieser Circulation des Meerwassers, vorzüglich durch die tropische Zone, bildeten sich Wasserströmungen von den Polen zum Äquator; indem jetzt die Ströme warmen Wassers zu den Polargegenden sich erstrecken, werden sie durch die Configuration der Continente in ihrem Laufe zu Umwegen gezwungen, so endigen sie doch, theilweise wenigstens, ihren Kreislauf in der tropischen Zone.

Unser guter Bekannter, Dr. Karl Ludwig, hat über Meeresströmungen in verschiedenen geologischen Perioden ein sehr anziehendes Werk mit 19 Tafeln im J. 1865 zu Darmstadt gedruckt. In diesem nimmt er in uralten Zeiten eine Strömung durch die grosse Vertiefung, welche von dem

Schwarzen Meer über das Kaspisch-arabische Becken und die chinesische Gobi fast ganz Central-Asien durchläuft, an.

Diese jetzt in wenigstens drei aufeinander aufgestaffelte Becken getheilte Furche, sowie die grosse afrikanische Sahara bleiben unter den charakteristischen Anomalien des Äussern unserer Erde. Um darin mehr als einen grossen Urfjord zu sehen, müsste man zu jüngeren Hebungen in Ost-Asien seine Zuflucht nehmen, um die Höhe des östlichen Gobi damit in Verbindung bringen zu können, oder selbst dann die Möglichkeit des Ausflusses eines solchen Stromes in Nord-China suchen, namentlich an der Stelle der jetzigen Handelsstrasse von Ili nach China über Kuldja, Hami und Si-ngun-fu und durch, was Richthofen die Pforte China's nennt, oder den Gebirgsausfluss des Huang-ho. Aber in dieser Furche liegt selbst ein Berg, den man überschreiten muss. Demungeachtet bleibt für Dr. Ludwig's Hypothese die merkwürdige Thatsache des Vorhandenseins von Steinkohlengebilden längs der südlichen Seite dieser ganzen Einsenkung, und dieses nicht nur von China bis Turkestan (nach Richthofen), sondern auch von da bis zum Kaspischen Meere (Akad. Sitzungsb. 1865, Bd. 52, S. 61—62; Verh. Ges. d. Erdk. Berl. 1874, Bd. 2, S. 121. — Man lese auch meine Abhandlungen über Meeresströmungs-Veränderungen in den geologischen Zeiten, in den Akad. Sitzungsb. 1850, S. 95 bis 105).

Wenn man die sedimentären Gebilde sich erklären möchte, so bleibt wirklich keine andere Ausflucht, als darin Resultate von Süss- oder Salzwasserströmungen nach der Analogie der jetzigen Zeit zu muthmassen. Wie könnte man als äusserstes Beispiel die krystallinischen Felsarten des Schwarzwaldes in dem Kreideconglomerat des Algau oder die Felsarten der Vogesen in der Nagelflue der französischen Schweiz (Chabrier, J. d. Phys. 1805, Bd. 61, S. 241) sich anders versinnlichen, und überhaupt, wo fände man ganz in der Nähe der Sandsteine die Gebirgsarten, sowie die Gebirge, aus denen man sie ohne Meeresströmungen herleiten könnte? Darum muss man über den Ausspruch Agassiz's erstaunen, wenn er behauptet, dass Seeströme unfähig sind, Sedimente zu bilden und selbst Schlamm abzulagern (Bull. Mus. comp. Zool. Harward College, 1870).

Warum ist denn das Meer an gewissen Stellen trüb, und woher stammen so viele Sandbänke? War die Bildung der Neufoundländer Bank nicht ein Werk des Äquatorialstromes? Ich sage nichts von dem ungeheuren Schlamm, welchen der Amazonenstrom gegen Guyana fort und fort hinschiebt, weil Agassiz dennoch nur den fluvialen Ursprung gelten lassen würde.

Ehe ich weiter gehe, muss ich einen Punkt der Geographie unseres Erdballs in Erinnerung bringen, dessen genetischer Theorie nicht die gehörige Aufmerksamkeit gewidmet wurde, und doch mit den Bewegungen der Oceane in inniger Verbindung steht. Ich meine die abwechselnde Art der Bestandtheile der sedimentären Formationen, sowie diejenige ihrer Unterabtheilungen. Sie bildet eine Reihe von Schutt- und Kalksteinalternate im grossen wie im kleinen Massstabe, während das Vulcanische oder Eruptive die einzigen Anomalien darin verursacht.

Wenn man im Tertiären, im bunten Sandstein, im Rothliegenden (Blum, N. J. f. Min. 1874, S. 280), und selbst in Cambrischen Sedimentären die undulirten Formen der Wellen wahrnehmen konnte (Salter, Q. J. geol. S. L. 1857, Bd. 13, S. 201—202)[1], wenn man in sehr oft dünnen Schichtenabwechslungen die Arbeit der Ebbe und Fluth selbst in älteren Gebilden erkennen kann[2], wenn man im Kohlensandstein die Richtung des Windes bestimmen konnte (Sorby, Report. Proc. geol. a. polytechn. Soc. of West-Riding [York], 1852, S. 232), wenn man die Abwechslungen von nicht mächtigen Lagern verschiedener Gebirgsarten der Reihenfolge der Jahreszeiten[3] manchmal wohl zuschreiben möchte, welche Einfluss auf die Meeresbewegungen gewöhnlich haben, oder man sich aus der Klemme mit Süsswasserströmen vom trockenen Lande aus oder durch einen sehr

[1] Dana spricht selbst von Rill marks oder von durch das Herunterfliessen des Wassers auf Sand verursachten Furchen. (Manuel of geology, 1863, S. 94, f. 63.)

[2] Jam. Hall im Sandstein der Clinton-Gruppe. N. Y. (Amer. Assoc. 1848).

[3] Sam. Mossman, The origin of the season considered from a geological point of view. Edinb. 1869, 1 Charte.

reichen Zufluss von Mineralwasser helfen müsste, so kann eine solche Hypothese für die Erklärung von Abwechslungen in grösserem Massstabe nicht angewendet werden, wie z. B. für das Hervorbringen von grossen Sand- und Kalksteinmassen-Abwechslungen im Tertiär u. s. w. Umsoweniger genügen solche Gedanken für das periodische Gemisch der Schutt- und Kalksteinformationen überhaupt. Da dieses periodisch Abwechselnde auf der ganzen Erde nicht gleich ist, indem die Differenz nicht nur die Mächtigkeit der Formationen nach Gegenden trifft, sondern selbst die periodischen Abwechslungen so weit stören, dass anstatt Kalkstein Sandstein auftritt, so muss man daraus den Schluss ziehen, dass zu der Hauptursache der Hervorbringung des Periodischen sich noch eine Ursache gesellte, welche von unserer Erde oder ihrer äussern Configuration zu verschiedenen Zeiten abhing. Nun diese Ursache kann nur besonders eine Veränderung in dem Laufe, der Grösse und selbst in der Hervorbringung der oceanischen Ströme sein.

Auf der andern Seite zur Erklärung der Hauptursache der abwechselnden Natur der Formationen kann man nur auf den wahrscheinlichen Gedanken einer periodischen Einwirkung unseres Sonnensystems auf unsere Erde kommen, welcher abwechselnder Einfluss nicht nur für einzelne Seculär war, sondern mehrere Jahrhunderte gedauert haben mag. Ob dieser Einfluss von der Sonne und ihren Flecken u. s. w. herstammte, oder ob andere Weltkörper dazu beitrugen, das bleibt für uns ein unlösbares Räthsel. In allen Fällen würde für die Klärung dieser Phänomene die Kenntniss der Mächtigkeit aller Formationen und ihrer Unterabtheilungen auf dem ganzen Erdball sehr zu wünschen sein, denn selbst locale Zerstörungen konnten nicht hindern, allgemeine interessante Schlüsse daraus zu ziehen. So z. B. haben grosse Kalksteinmassen nie in einer sehr stürmischen See durch See-Schalthiere u. s. w. oder Mineralwässer sich bilden können, indem im Gegentheil bedeutende Sandsteinschichten und besonders Conglomerate auf sehr bewegtes Meer hinweisen. Solche zerstörende Kräfte waren dazu nothwendig, und dieser Schutt, durch Ströme hergebracht, wurde wie in allen fliessenden Wässern in einiger Entfernung ihres Ursprungs abgelagert, weil das Flüssige den dicken Stoff theilweise nicht

mehr halten konnte, oder auf Hindernisse stiess, welche ihren Lauf hemmten. Daraus lernt man auch, den Ursprung der Conglomerate näher als den der Sandsteine zu suchen, was man z. B. durch die Schweizer Nagelflue, das Kreideconglomerat der Allgau u. s. w. bestätigt findet.

Was die untergeordneten Gyps-, Schwefel-, Salz- und Kohlenlager betrifft, so wurde Gyps mittelbar durch Schwefelwasserstoff, oder unmittelbar durch Schwefelsäurewirkung auf Kalkstein oder Kalkcarbonate gebildet; Schwefel durch Schwefelwasserstoff der Mineralquellenzersetzung, Salz durch salzige Quellen in der See- oder durch Meerwasserverdünstung, und Kohlen durch Pflanzenwuchs- oder Pflanzentheileanschwemmung. Die Erze hatten ihren Ursprung theilweise in Sublimationen, theilweise in Thermal-Mineralwässern, sowie auch in chemischen trockenen und nassen Veränderungen oder Reactionen unter den auf diesen beiden Wegen erzeugten metallischen Mineralien mit oder ohne Gas.

§. 2.

Geologische Palaeo-Geographie der Continentalumrisse.

Die Continente wurden stückweise aufgebaut; erstlich Inseln, dann Inselgruppen und grosse Eilande, wurden sie endlich grosse Festländer, und dieses sowohl durch Alluvial- und chemische Gebilde auf nassem oder feurigem Wege, als durch Hebungen und Senkungen. Da diese Kräfte und Bildungsursachen immer wirkten und immer auf dieselbe Art sich äusserten, um nur in Mächtigkeit und Ausdehnung zu differrenziren, so ist es ganz naturgemäss, dass die durch diese Mittel hervorgebrachten Formenscalen durch Anschwemmung, chemische Ablagerung, Hebungen und Senkungen überall dieselben sind. (Siehe Akad. Sitzungsb. 1849, Bd. 3, S. 266—283; Bull. soc. géol. Fr. 1850, Bd. 7, S. 260.)

Alle Erdoberflächenformen sind gleichförmig und symmetrisch gebildet (dito 1860, Bd. 17, S. 434 bis 351). Selbst offenbart sich diese Thatsache in den laufenden Flüssen (Akad. Sitzungsb. 1857, Bd. 23, S. 255). Wir haben in

den Continentalmassen im grossen Massstabe nur drei erkennen können (dito 1852, Bd. 9, S. 461).

Über geographische Homologien [1] lese man Kohl's Ausserungen, Peschal's Bemerkungen (Ausland, 1867, S. 457 bis 462) u. s. w. Kant hatte schon auf den Parallelismus der Küsten der alten und neuen Welt in der Atlantik aufmerksam gemacht (Physik. Geogr. Bd. 2, S. 62—67).

Über die Richtung der Continente und Gebirge lese man die Abhandlung Al. Walker's (Phil. Mag. 1833, 3 F. Bd. 3, S. 426) u. s. w. Beschwere schrieb über die Identität und den Contrast der Continente und Oceane (Gaea, 1868, S. 321 u. 378).

Wenn manches Werthvolle über den Parallelismus der Meere, der Continente, sowie der Gebirge zu lesen ist, so bleibt der Contrast der Richtungen unter diesen eine merkwürdige Thatsache. So stellte man z. B. die Atlantik der Südsee entgegen, Europa Afrika gegenüber u. s. w., das heisst die Ausdehnungsarten des Flüssigen oder Festen, die einen in Meridian-, die anderen in Äquatorialrichtung. In den Gebirgen bemerkt man dasselbe Gesetz der doppelten Richtung; so kann man im Kleinen die Vogesen dem Lozeregebirge, oder im Grossen den Ural dem Alpenzug entgegenstellen u. s. w.

Da vom Anfang ihrer Bildung an die feste Erdrinde der ewigen Kraft des in fortwährender Bewegung sich befindenden Flüssigen unterworfen war, so musste sie schon dadurch grosse Verluste im Laufe der Zeit empfinden, indem die innere vulcanische Thätigkeit der Erde auch Antheil an ihrer Zerstörung sowohl, als an ihrem Aufbau nahm.

Die geographische Geologie, die botanische und zoologische Geographie, sowie die Vertheilung der menschlichen Racen führten viele Naturkenner zum Glauben, dass vor den ungeheuren Zerstörungen mancher der jetzigen Continente, mehrere solche, oder — wenn man will — grosse Inseln zwischen unseren jetzigen Festländern einmal vorhanden waren. Wenigstens findet man in solcher Voraussetzung

[1] Z. B. der Lauf der unteren Donau und des unteren Amur.

nur das vernünftige Mittel, die bekannten dreifachen Räthsel lösen zu können.

Wie wir in der Polarzone eine grosse Anzahl von Inseln haben kennen gelernt, so sah es vielleicht einmal in manchen Zonen der Atlantik und Pacifik aus; aber besonders muss es in dem nördlichen Theil des Atlantischen Meeres der Fall gewesen sein. Wenige Inseln sind davon übrig geblieben, die meisten sind selbst vulcanischer Natur, und vorzüglich zwischen Afrika und Amerika gibt es nur wenige.

Auf der anderen Seite sind wahrscheinlich manche grosse Inseln in der Südsee und im Indischen Meere versunken, und zwar besonders in den australischen Gewässern und zwischen der Spitze Afrika's, Indiens und Neuhollands. Madagaskar und die anderen südafrikanischen Inseln deuten auf eine dynamische Ländertrennung in jener Zone, und das Inselwerk um Hinter-Indien und östlich von diesem und China liefert einen weiteren Beweis der Trennungskraft der inneren plutonischen Kraft unserer Erde. Endlich haben viele Weltumsegler auf manche Inseln der Südsee, als die höchsten Theile von einst vorhandenen grossen Eilanden oder Continenten, gedeutet.

Ausserdem finden wir zur Beurtheilung der Küstenzerstörungen aller Continente eine Fülle von Thatsachen oder Winke in der geographischen Geologie, sowie in unseren jetzt noch beschränkten Kenntnissen des Bodens der Oceane und Küstenmeere[1]. Erstlich zeigen uns manche Inseln und Meerengen, dass diese nur die Folge von Zerstörungen sein können, ob es nun ein Werk der Ebbe und Fluth, der oceanischen Strömungen mit oder ohne Hilfe von Erdspalten sei. Unter den merkwürdigsten Beispielen stehen in Europa voran die britischen Inseln, die Küste der Nordsee, der südlichen Baltik, des Eismeeres, Frankreichs, Italiens und des turco-griechischen Archipels, sowie die Schlangeninsel im Schwarzen Meere. 2. In Afrika ebensowohl die See in der Nähe des Niger-Deltas, als das Meer von Madagaskar und um den Inselgruppen mehr östlich. 3. In Asien die persiche Küste, Ceylon, die Sonda- und Hinterindischen In-

[1] Delesse, Lithologie du fond des mers. Mit 3 Karten. 1866.

seln, sowie einige Küsten Sibiriens. 4. In Amerika westlich die Inselgruppen ebensowohl an den Küsten Alaschka's und des englischen Amerika, als in Chili und Patagonien und östlich besonders die Antillen, die Bahama-Inseln, diejenigen von Neu-Foundland und endlich das ganze Archipel der Nordpolarzone, sowie die Inseln um Australien. Unter diesen von Continenten durch Meeresfluthen meistens abgerissenen Länderstücken kann man am besten diese durch die grossen Strömungen ewig dauernden Veränderungen in folgenden Gegenden bemerken, namentlich: an den Küsten Norwegens, bei den nord- und westschottischen Inseln, in den Nordpolarwässern Europa's, in den indojapanesischen Gewässern, in dem chilischen Archipel und im Norden, Nordosten und Nordwesten von dem nördlichen Amerika.

Neben diesen Beweisen von Zerstörungen und Versenkungen kommen uns dann noch drei wichtige Arten von Beobachtungen zu Statten, um noch einen Schritt weiter in der Lüftung des Schleiers thun zu können, welcher uns die Palaeo-Geographie der geologischen Zeiten weiter zu ergründen erlaubt. Wir meinen auf der einen Seite die Detailkenntniss der Plastik des Meeresgrundes und der Küsten, und auf der andern die geologische Geographie der Küsten aller Oceane und selbst der grössten Binnenmeere, wie das Mittelländische, das Baltische, die Nordsee, das Antillen-Becken, das Nordpolar-Becken Amerika's u. s. w.

Was die Plastik der Oceane betrifft, so bemerkt man darin ähnliche Vertheilungen von Bergen, Plateau's und Thälern, wie auf dem trockenen Lande. Die Steilheit der untermeerischen Berge ist manchmal eben so auffallend, als die Ausdehnung der Plateau's. Die grossen Thäler, sowie die Untiefen und grossen Erhöhungen scheinen in dem Atlantischen, sowie in dem nördlichen Theile des Stillen Weltmeeres ungefähr von Nord nach Süd zu laufen. Neben Europa herrscht eine ausgedehnte, wenig tiefe See, welche sich selbst nach Afrika erstreckt, und auf diese Weise die ehemalige Ausdehnung jener Continente deutlich zeigt. Einzelne Inseln, wie diejenige von St. Kilda, die Felsen mit Namen Rockal, dienten als weitere Beweise in dieser Richtung. Die geringe Tiefe der Nordsee und der Manche

sammt ihren Sandbänken und Helgoland zeigen, dass einst trockener Boden in einem sehr bedeutenden Theile, besonders in dem südlichen Theile, den Platz des Wassers einnahm. Über die Baltik, das Weisse Meer u. s. w. kann man dasselbe sagen.

Geht man nach Amerika hinüber, so findet man ähnliche Verhältnisse für die Tiefe der Uferwässer, und bemerkt weit vom Lande liegende Inseln, wie die Bermuden. An der Spitze Südamerika's deuten die Falkland-, Orcaden- und Neu-Shetland-Inseln auf eine ehemalige südliche Ausdehnung dieses Festlandes. Doch wahrscheinlich war nie eine Verbindung mit den Südpolar-Ländern und Inseln.

Über die Plastik der Süd-Atlantik, des Indischen Meeres und des südlichen Theiles der Südsee fehlen uns noch die Details, welche wir für die anderen Oceane schon besitzen.

Die Küsten-Plastik ist höchst lehrreich für die Palaeo-Geographie, wenn wenigstens der Beobachter ein Geolog ist; denn nicht nur die daselbst herrschenden Formationen deuten auf bedeutende Zerstörungen, sondern die Küsten werden sehr oft von Felsen und nur selten von Sandflächen gebildet, und diese marine Felsnatur trägt an sich alle Merkmale des Dynamischen, durch Versenkung oder Zerstörung Abgerissenen, dass einem kein Zweifel über jene Thatsache bleibt. Noch dazu kommen die gewöhnlich steilen Ufer aller Inseln, welche vor diesen liegen.

In Europa wird die Baltik im Norden durch steile Ufer und im Süden neben vielen sanften Flächen auch von steilen Klippen umsäumt. Im Mittelländischen Meere gibt es in den nördlichen Küsten viel mehr felsige als flache, wogegen im südlichen Theile diese letzteren auch in gewissen Gegenden (Algerien, Marokko) die Sandflächen überragen. Das Adriatische Meer hat meistens steile Ufer östlich und flache westlich. In der Atlantik, von Schottland bis über Portugal und Marokko, sind viele Uferküsten wie abgehaut, nur hie und da, wie in der Biscaya Bucht, gibt es in Frankreich flaches Land und Dünen. Afrika hat eine Umfassung von steilem Ufer von Marokko bis zur südlichen Spitze und von da bis nach Suez. Die Ausnahmen davon bestehen nur in den Delta's der grossen Flüsse, wie des Senegal, des

Niger, des Congo, des Nil u. s. w. Asien ist in demselben Fall, aber doch mit dem Unterschiede, dass durch eine grosse Menge von Flüssen die Zahl der Delta's und flachen Ufer viel grösser im Verhältniss der steilen Ufer daselbst ist. Wir brauchen nur auf den Euphrat, den Indus, den Nerbudda, den Ganges, den Irawaddi, den Cambodge, den So-kiang, den blauen und gelben Fluss China's und mehrere sibirische Flüsse hinzudeuten. In Australien sind flache Küsten in der Mitte, im Norden und Süden, und meistens steile östlich und westlich. Die westliche Küste Amerika's besonders ist fast überall steil, indem die östliche neben sehr grossen Flächen und Delta's (Patagonien, La Plata, Amazonenstrom, Orinoko, Colorado, Mississipi u. s. w.) auch viele felsige Ufer daselbst besitzt, was besonders in Brasilien, Neu-England, Canada und dem arctischen Amerika, ausser beim Ausflusse des Mackenzie u. s. w. der Fall ist.

Endlich, wenn man annehmen muss, dass die jetzigen Oceane ungefähr den Platz der älteren in den verschiedenen geologischen Perioden anzeigen, so bleibt es auch wahrscheinlich, dass in jedem Becken oder Meere dieselbe Formationenreihe sich hat bilden müssen. Nehmen wir diese Hypothese selbst mit ihren nothwendigen Ausnahmen an, so liefert sie uns einen sehr brauchbaren Fingerzeig für die Enträthselung der verschiedenen Palaeo-Geographien der ehemaligen Zeiten. Die erwähnten Ausnahmen können nur durch Hebungen oder Senkungen, durch Abschliessung von Meeren, durch besondere Strömungen, durch die Abwesenheit von hergeschwemmtem Alluvium oder vulcanischen Producten u. s. w. hervorgebracht worden sein.

§. 3.

Geologische Palaeo-Geographie der Küsten.

Wenn man die geologische Geographie aller Meeresküsten in Betracht zieht, so findet man in isolirten Massen von gewissen Formationen Anhaltspunkte, um daraus die Wahrscheinlichkeit einer ungefähren Ausdehnung der jetzigen Festländer zu entnehmen. Fangen wir mit Europa an.

Der Nordpolar-Ocean ist reich an Inseln, deren Gerippe krystallinischer Schiefer mit oder ohne Paläozoischem ist, indem

daselbst bis sehr hoch im Norden auch Trias, Flötzgebilde und selbst tertiäres Miocän (Spitzbergen, Grönland) gefunden wurden. Die Kraft der Strömungen und Fluthen hat daselbst eine sehr grosse Landzerstückelung hervorgebracht, indessen auch manche niedrige Lage der Inseln den Senkungsresultaten entspricht. Letztere werden wahrscheinlich in gewissen Causalverhältnissen mit den vielen vulcanischen Basalt- und doleritischen Eruptionen sein, welche jene Gegenden oft charakterisiren.

War das Weisse Meer wahrscheinlich einst ein noch mehr geschlossenes Becken, so konnte wohl dasselbe mit dem Karaischen Meere einmal der Fall gewesen sein.

Vermittelst der Bären-Inseln wurde vielleicht einst die paläozoische Küste Norwegens mit Spitzbergen verbunden, oder wenigstens näher gebracht, aber Nova-Zemlja erscheint nur als die nördliche uralische Verlängerung Russlands. Im Norden dieser liegen die neu entdeckten Franz-Josef-Länder, meistens krystallinischer Schiefer und Basalt.

Nach der geringen Tiefe der Nord-Atlantik zwischen Schottland, den Feroë-Inseln, Irland und Grönland glaubt Carpenter, dass wahrscheinlich einst eine Continentalverbindung zwischen diesen Ländern bestand. Dann südlich kommt man auf Meerestiefen von 2000 Faden und nördlich zu noch grösseren (Ausland, 1870, S. 782). Zwischen Grönland, Nordamerika und dem nördlichen Europa kann man grosse stattgefundene Senkungen voraussetzen, da man daselbst das aus altem und neuem Vulcanischen bestehende Island, die Vulcan-Insel Van Mayen und die basaltischen Feroë-Inseln bemerkt.

Die Nordsee muss einmal geschlossen gewesen sein oder fast ein separirtes Becken gebildet haben, indem die Meerenge von Calais nur in der Alluvialzeit geöffnet wurde. Im Norden liegen noch als Überbleibsel des zerstörten Dammes die sehr zerstückelten und von Meeresfluthen angefressenen Shetland-Inseln. In diesem grossen ehemaligen Becken breitete sich die ganze Reihe der Flötz- und Tertiärgebilde aus.

Die Shetland-Inseln sind nur Überbleibsel einer krystallinischen Schiefergegend, wie das nördliche vierseitige schottische Festland nördlich des caledonischen Canals. Wahrscheinlich bestand einmal eine Verbindung von jenem Ur-Shetland

westlich mit dem Continental-Schottland. Dadurch wurde eine grosse Bucht wie diejenige von Moray Firth gebildet, welche mit Flötzsandstein, Trias und Kalkstein angefüllt wurde. Die Überbleibsel dieser sind die Orcaden. Der Lias und Oolit des nordöstlichen Schottland tragen die Merkmale eines Ästuariumss (siehe Judd, Q. J. geol. Soc. L. 1872, Bd. 29).

Westlich von Schottland stellen uns die Westlichen Hebriden die Reste einer sehr grossen Insel dar, welche wahrscheinlich über die Insel St. Kilda reichte, und möglich bis an den Rand des jetzt unterseeischen Plateaus dieses Theiles der Atlantik sich ausstreckte.

Das nördliche Irland hing östlich mit dem südwestlichen Schottland durch die Halbinsel Cantyre, die Inseln Isla, Jura u. s. w. zusammen, was durch die Indentität des daselbst überall herrschenden Chlorit-, Talk- und Glimmerschiefers bestätigt wird. Ob Irland auch wirklich mit den äusseren Hebriden in Berührung kam, scheint uns unwahrscheinlich, aber wenigstens war zwischen letzteren und der Grafschaft Down nur ein kleiner Meeresarm.

Zwischen Nord-Irland, dem westlichen und besonders nordwestlichen Schottland und den äusseren Hebriden (alle uralte krystallinische Schieferländer) bestand einst ein grosses von Süden nach Norden gezogenes Becken von Flötz- und Tertiärgebilden, welches fast gänzlich verschwunden oder unter der See liegt. Nur einzelne Massen von Flötzsandstein, Lias, Juraschichten, und selbst Kreide findet man in den Hebriden, namentlich in Sky (Macculloch), Scalpa, in den Shiants, auf Egg, Muck und Mull (Kreide) (Judd, Brit. Assoc. f. 1872, S. 115). Indessen in Nord-Irland gibt es viele Kreide-Schichten und Tertiären, aber wenig Lias (Portrush). Die Kreide reicht vom Riesendamm bis über Belfast mittelst einiger Localitäten, wo ältere Flötze, selbst Steinkohlen vorkommen.

Plutonische Eruptionen durchlöcherten die Flötz- und Tertiärgebilde, und basaltische Lava, breitete sich unter Form von Strömen über beide Formationen aus. Die Entstehung der häufigen Zeolith- und Mineral-Silicate der vulcanischen Gesteine beweist, dass sie theilweise wenigstens unter dem Meere flossen oder ziemlich lange von salzigem Wasser überfluthet wurden.

Die Basaltströme Irlands kamen von einem nördlich an der Küste gelegenen Vulcan; die von Sky und Mull sowie der anderen Hebriden deuten wenigstens auf zwei oder drei Hauptvulcanherde.

Die Clyde-Bucht wurde einst durch den alten rothen Sandstein und den Kohlensandstein fast ausgefüllt, durch welche einige plutonische Felsarten kleine einzelne Berge und Gänge eruptiv gebildet haben. Daher stammt das Abgerissene dieser Formationen längs der schottischen Küste sowie der Inseln Arran und Bute, wo die zahlreichen plutonischen Gänge auf die Nähe eines oder mehrerer Vulcane deuten, unter welchen der Lamlash-Phonolithkegel als solcher sich leicht erkennen lässt.

Wenn das westliche Irland bedeutende Zerstörungen erlitten hat (siehe Cumming, Brit. Assoc. f. 1854 S. 80), so bleibt man im Zweifel, ob der Irische Kanal vorzüglich durch Fluthkräfte gebildet wurde, obgleich seine Küsten meistens paläozoischer Natur, die untere Flötzformation Englands, jenes Meer fast nur berührt und die Kreide scheinbar südlich von Belfast und der südwestlichen Spitze Schottlands verschwindet. Die Zerstörungen jener letztern Formation müssen zur Hervorbringung der Belfast'schen Bucht wie derjenigen der Halbinsel daneben besonders beigetragen haben. Gegen meine Ansicht meint Herr Etheridge, dass die Kreide von Irland aus sich über das westliche England ausdehnte und auf diese Weise die Belfaster Kreide mit der in den Grafschaften Dorset und Devon in Verbindung trat (Geol. Mag. 1871, Bd. 8, S. 86). Nach unserer Meinung müssten wir eher der Kreide eine alte westliche Ausdehnung zugemuthet haben. In dem St. Georg-Canal lassen sich die Beweise von grossen Zerstörungen, sowie Spaltungen nicht leugnen, wenn man ausser den Inseln Man und Anglesea sammt der Meerenge von Menai noch so viele grosse Buchten, wie die von Luce, Solway, Morecombe, Mersey, Dee, Bridel und Bristol zu erwähnen findet, und die vielen Sandbänke, vorzüglich die sogenannte Causeway of St. Patrik und die Form der ganzen Küsten von Wales noch dazu kommen (Hall, Abstr. Proc. Liverpool geol. Soc. 1864 u. 1865, S. 7—19). Delesse's Karte deutet eine alte Verbindung zwischen der Insel Man, Waterford und Cardigan, und Samuel Hays meint auch, dass ein alter Damm

zwischen Irland, Wales und Cornwallis bestand (Lond, Phil. Trans. 1864, Bd. 154, S. 397—415).

Kehren wir jetzt zur östlichen Küste Grossbritanniens, so finden wir erstlich in Nord-Schottland die grosse Bucht von Moray, welche scheinbar nur durch die Zerstörung von Flötz- und Tertiärformationen gebildet wurde. Überbleibsel dieser Gebirgsarten, wie Sandstein-, Jura- und Kreideschichten kennt man jetzt in Sutherland und Banffshire neben den paläozoischen und krystallinischen alten. Die allgemeine Neigung der Formationen ist daselbst gegen Osten wie auf der ganzen Küste Englands, und gegenüber in Scandinavien bilden — wohl mittelst Zerstörungen — die alten Gebirge sehr steile Küsten mit vielen Fjords und Inseln, aber in der Gruppe der Lofeden-Inseln hat man auch Jurakalk entdeckt.

Wenn nun Norwegen durch die Strömungen äusserst viel gelitten hat, und das Nordsee-Flötz- und Tertiärbecken ausgehöhlt wurde, so erklärt sich das seichte Meer und die vielen Sandbänke der Nordsee sowie die Christiania-Bucht und die merkwürdige Küste der dänischen Inseln (Robert, Bull. soc. géol. Fr. 1841, Bd. 13, S. 15), Jütlands, Schleswig-Holsteins und der friesischen Länder (P. H. Maack Zeitschr. f. Erdk. 1860; N. F. Bd. 8, S. I und III; Urgeschichte Schleswig-Holsteins. Kiel 1865. 8°).

Jütland ist immer bedroht; im eilften Jahrhundert war der Lymfjord daselbst mit dem Vesterhav verbunden (Bricka, Arbogar for nordisk Old-Kyndighed, 1868, H. 1). Der Lymfjord, einst eine Bucht mit Austernbänken, wurde später eine Lagune und ist jetzt ein Seearm (Forchhammer, N. Jahrb. f. Min. 1841, S. 12). Jütland sammt Schleswig-Holstein erhielten im Kleinen eine ähnliche Form, wie die des continentalen Schottland.

Als Überbleibsel dieser südlichen Zerstörungen erhebt sich in der Nordsee die Felseninsel Helgoland, welche die ehemalige Ausdehnung der Kreide und der Trias beurkundet (Wiebel, Helgoland, deutsch. Naturf.-Vers. zu Kiel im J. 1846, S. 37—52).

Wenn die östliche Küste Schottlands durch ihre sehr steilen felsigen Küsten und ihre vier grossen Buchten die Zei-

chen der grössten Zerstörungen, sowie selbst hie und da der Senkungen (die Moray-Firth) und Spaltungen (die Tay- und Forth-Bucht) darbietet, so findet man sehr ähnliche orographische Merkmale an der englischen Ostküste, wo die Meeresfelsen in Northumberland, Durham und Yorkshire oft sehr steil und zu ihren Füssen mit Trümmern bestreut sind. Weiter gibt es daselbst mehrere tiefe Buchten, wie die der Humber, der Wash und der Themse. Die Herren Robberds und Taylor haben in den Jahren 1826 und 1827 sehr ausführlich die Zerstörungen an den Küsten von Norfolk und Suffolk beschrieben. Zu gleicher Zeit haben sie über die einstige wahrscheinliche Höhe des Nordmeeres oder die ehemalige Senkung jener englischen Gegenden sich ausgesprochen [1]. Die noch jetzt bestehende grosse morastige Region in dem westlichen Theile Norfolks und den Ländern Namens Spalding, Isle und Ely würde für eine Senkung sprechen.

Niemand kann bezweifeln, dass die südwestliche Spitze Englands (Hawkins, Trans. geol. Soc. Cornw. 1828, Bd. 3, S. 1), die isolirte Lage der Michael-Bay (Cornwallis) (J. roy. Institut, Corn. 1872, Nr. 13), die Inseln Scilly, die Buchten von St. Ives, Whitesand und Mounts-Bay [2], sowie die Küsten des Manche-Canals und der Bretagne durch die Meeresfluthen ungeheuer gelitten haben, da diese Zerstörung noch jetzt fortgeht [3]. Die ganze Reihe der Flötz- und Tertiärformationen längs der Meerenge des Manche besteht noch jetzt in Frankreich sowie in England (Guettard, Hist. Ac. P. 1746, S. 343—392; Desmarest, Jonction de la Fr. et de l'Angleterre, 1753, Karte; J. d. Min. 1795, Bd. 2, S. 60), obgleich die Strömung der Ebbe und Fluth, sowie der grosse Äquatorialwasserfluss wahrscheinlich

---

[1] Robberds, Geol. a. histor. obs. on the eastern valley of Norfolk, 1826, 8°. Ann. of philos. 1823; N. F. Bd. 1, S. 223. — Taylor (R. C.), On the Geology of East Norfolk, 1827, 8.

[2] De la Beche, Geol. Report. of Cornwall, 1829, S. 445. — Edmonds, Edinb. n. phil. J. 1843, Bd. 43, S. 181; 1848, Bd. 45, S. 113.

[3] De la Beche, Geol. Report. of Cornwall, 1829, S. 445. — Rich. Edmonds, Edinb. N. phil. J. 1843, Bd. 43, S. 181. — Carne, 46 Ann. Report. geol. Soc. Cornw. 1860, S. 369. — Siehe auch Delesse's Karte Taf. A, Fig. 6. Lithologie du fond des mers, 1866.

nach der tertiären jüngeren Zeit oder in der alten Alluvialperiode die Kraft fand, die Calais-Pforte zu öffnen[1] und noch weitere Zerstörungen zu verursachen. Der Löss bedeckt die getrennten Flötz- und Tertiärschichten Englands und Frankreichs (Prestwich, Q. J. geol. Soc. B. 1865, Bd. 21, S. 440). Es war auch die Zeit, wo Veränderungen in der Nordsee vorgingen, wie v. Benningsen-Förder es muthmasst (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1861, Bd. 12, S. 519).

Gunns behauptet, dass Frankreich und England in der Eiszeit noch vereinigt waren (Rep. 36. Meet. Brit. Assoc. in 1866, S. 52).

Trimmer gab vier Bilder über den Stand der britischen Inseln zu verschiedenen geologischen Zeiten, namentlich als England in Südost und Süden mit Continental-Europa zusammenhing; als England nur mit der Bretagne vereinigt war, und als Grossbritannien Scandinavien und Dänemark berührte und als England und Frankreich sowie Belgien in der Tertiärzeit vereinigt waren. (Bibl. univ. Genève, 1854, 4. F. Bd. 25, Taf. 2). Searles Wood lieferte eine Karte der wiederhergestellten ehemaligen Verbindung Englands mit Frankreich zur Zeit der Wealden- und Purbeckgebilde (Phil. Mag. 1863, 4. F. Bd. 25, Taf. 5).

Dass die Insel Wight und noch andere Inseln der Wellengewalt ihre Isolirung verdanken, möchte man fast glauben (W. Fox, Geologist, 1862, Bd. 5, S. 453), wenn wenigstens in der ersten Insel sehr umgestürzte Schichten und die Mündung des Southampton-Water nicht noch vielleicht auf einige Spaltungen hindeuteten.

Die gegenseitigen englischen und französischen Küsten tragen alle Merkmale der marinen Überfluthungen (Eug. Robert, Normandie, C. R. Ac. d. Sc. P. 1843, Bd. 17, S. 687).

An der Dorsets-Küste zeigen die Halbinsel Portland, sowie die sogenannte Chesil-Bank die bedeutenden Abspülungen, welche jene jüngeren Flötzgebilde erlitten haben (Bristov und Whitaker, Geol. Mag. 1869, Bd. 6, S. 325, 433 u. 574, Green-

[1] Owen, British Mammalia, L. 1844, S. 37. — v. Buch, Ber. russ. Ak. Wiss. 1851, S. 57. . — Nach Phillips Trennung vor 60.000 Jahren.

wood, S. 523). Durch **Delesse's** Karte wird es deutlich, dass eine ehemalige Verbindung zwischen der Portland-Gegend und dem französischen Manche-Departement bestand, indem eine zweite Überbrückung die ganze Cornwalliser Spitze mit der ganzen Nordküste der Bretagne einmal verband. Die grosse Bucht zwischen der französischen Manche und der Bretagne ist einzig das Werk einer Zerstörung durch die atlantischen Fluthen; als Zeugen dieser erheben sich noch die sogenannten Canal-Inseln Alderney, Guernsey und Jersey, sowie die Felsen des Berges St. Michael und jene so berühmten Bucht[1]. Überhaupt stürzen sich die Meereswellen mit einer ungeheuren Heftigkeit gegen das französische Ufer der Manche. Herr **Van der Wyck** möchte die Öffnung der Meerenge von Calais mit der cymbrischen Sündfluth, 400 Jahre vor Christi Geburt, in Zusammenhang bringen. Damals wurde auch der Ausfluss des Rheins verschüttet (N. Jahrb. f. Min. 1834, S. 245—247).

Die ganze Küste der Bretagne bietet eine Reihe von zerstörten und eingekerbten Rändern dar, mit felsigem Meeresboden und einigen unterseeischen Torfmooren oder Braunkohlen, wie das sogenannte Bovey-Coal an der englischen Küste[2]. Es sind dies deutliche Beweise, dass diese alte paläozoische Halbinsel einst eine viel grössere Ausdehnung nach Westen hatte, indem zu gleicher Zeit Flötz- und Tertiärformationen mithalfen, die jetzige grosse Lücke zwischen Cornwallis und Bretagne einerseits und der cantabrischen Küste sammt Portugal auf der andern Seite auszufüllen (**Ribeiro**, Veränderung seit der Tertiärzeit. Bull. soc. géol. Fr. 1867, Bd. 24, S. 507 und **Delesse's** Lithologie du fond des mers, 1866).

Nord-Portugals Küsten sind steil und wie abgerissen, den Bretagner ähnlich. Längs der nordwestlichen Küste Frankreichs bestehen noch Inseln, Sandbänke und seichte Stellen genug, um die Zerstörung der Flötz- und Tertiärreihe zu beurkunden

[1] L'Abbé **Monet**, De l'état ancien et de l'état actuel de la baie du Mont St. Michel et de Cancale et de tous les environs de St. Malo, et de St. Serven. P. 1829, 8.

[2] **Key**, Bildung dieser Kohle in einem Süsswasser-See. Q. J. geol. Soc. L. 1861. Bd. 18, S. 18—20.

(siehe Delesse's Karte, Taf. 1—2). Europa erstreckte sich einst viel weiter westlich als jetzt; das ist die Auflösung jener Räthsel über die gemeinschaftlichen botanischen, geologischen und selbst ethnografischen Verhältnisse dieses westlichen Europa's von Irland, West-England bis nach Iberien. Findet man die Voraussetzung zu kühn, so muss man wenigstens zu einer versunkenen Atlantis- oder einigen verschwundenen Inseln seine Zuflucht nehmen, welche westlich von Frankreich gelegen wären.

Aber zu jener Zeit war ganz Spanien und Portugal nur eine gewaltige Insel, denn ein Seearm trennte diese von Central-Frankreich und besass möglicherweise kleine Eilande in der Montagne noire u. s. w. (Bianconi, Rendiconto Acc. Sc. Bologna, 1873—1874, S. 142—144; Memorie, dito, 1873, 3. F., Bd. 4). Marcel De Serres setzt vor den Tertiären (will sagen vor dem Miocän) die Abschliessung des Meeres im südwestlichen Frankreich vom Mittelländischen (Ferussac's Bull. Sc. nat. 1831, Bd 21, S. 195—121).

Das Mittelländische Meer hat sehr viele steile felsige Küsten sammt vielen Inseln, welche eher auf grosse Senkungen, als auf Fluthzerstörungen hindeuten. Manche tertiäre Landschaft mag dadurch verschwunden sein. Die Küsten Kleinasiens, Griechenlands, Italiens und der Provence liefern Zeugniss genug darüber. Von der andern Seite hat es durch die Bildungen mehrerer Deltas, wie die der Rhone, der Sihun, des Nils u. s. w., sowie durch Italiens Maremmen Platz eingebüsst. Spanien hing einmal mit Marokko durch Kalkflötzfelsen zusammen, wie Sicilien durch Malta u. s. w. mit Afrika (Suess, Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1863, Bd. 13, S. 26—30; Cap. Spratt, Q. J. geol. Soc. L. 1867, Bd. 23, S. 293). Boyd-Dawkins schrieb wegen der Nothwendigkeit der Erkenntniss eines Dammes oder Isthmus von 2—3000 Fuss Höhe, um die Wanderung der vierfüssigen Thiere in der Pleistocänzeit von Spanien und Sicilien nach Afrika zu ermöglichen (dito 1854, Bd. 30, S. 122).

Ob auch Corsica-Sardinien in Verbindung mit letzterem Continente war, wollen wir nicht entscheiden, aber auf der andern Seite scheint die kreuzende Lage der Insel Kreta gegen die griechischen Gebirge zu zeigen, dass, wenn je eine Verbindung zwischen dem illyrischen Dreieck und Lybien bestand,

so müsste diese wenigstens vor dem Ende der Flötzzeit schon aufgehört haben.

Neben dem Ätna, Vesuv u. s. w. haben sich mehrere vulcanische Inseln, wie die Eolischen, die Liparischen, die im Archipel, nach und nach gebildet, als das Mittelländische Meer meistens schon sein jetziges niedriges Wasserniveau hatte; so spricht sich wenigstes Ferrara aus (Campi Plegrei della Sicilia, 1810), Rüppel aber bestreitet dieses (Kastner's Arch. f. Naturl. 1825, Bd. 6, S. 497).

Das Ägäische Meer und der griechische Archipel waren einst besonders der Boden eines tertiären Beckens, welches selbst noch als Süsswassersee (Euboea) bestand, vor der Zeit, als die vulcanischen Kräfte ihn zerstörten und zerstückelten (Forbes, Brit. Assoc. 1843; Spratt, Q. J. geol. Soc. L. 1845, Bd. 1, S. 162). Das Tertiär des westlichen Griechenlands umfasste manchen Theil der sonst meistens aus Kreideschichten bestehenden Jonischen Inseln. Gaudry hat sehr deutlich illustrirt, wie die Süsswassergebilde der Attica einst bis Kleinasien sich erstreckten und ihre Überbleibsel in Euboea, Hilidroma, Samos und auf der asiatischen Küste gelassen haben. Ihre Zerstückelung fiel vor den Dislocationen des Erymanthe-Systems und die vierfüssigen Thiere flüchteten sich auf die Gebirge (C. R. Ac. Sc. Pet. 1860, Bd. 51, S. 502).

Das Adriatische Meer ist ein ehemaliges ziemlich separates Tertiärbecken gewesen, ehe Hebungen nach der Eocänzeit die von NW. nach SO. streichenden Gebirge der westlichen Türkei und Griechenlands hervorzauberten und auch bedeutende Senkungen auf der östlichen Seite (Dalmatien u. s. w.) verursachten. Nach Luca de Samuele Cagnazzi hatte dieses Meer einmal vor den Eruptionen des Berges Vultur ihren Ausgang im griechischen Meere durch Daunien oder die Ebene der Capitanata. In der Provinz von Bari oder Otranto waren Inseln oder sie hingen mit Albanien zusammen. Die drei Buchten von Manfredonia und Tarento waren durch den Meeresarm Dauniens verbunden (Mem. Soc. ital. d. Sc. 1807, Bd. 13, Th. 2, S. 189 bis 213). Sehr möglich, dass in derselben Zeit ungefähr die wahre Primordial-Kette Italiens in dem Thyrrhenischen Meere versank, wie unser werthester College, Prof. Suess, es uns sehr anschau-

lich machte. Davon stehen noch einige Inseln und Maremmen-Hügel als Reste übrig. Darauf folgten manche vulcanische Eruptionen, eine Reihe von Phänomenen, welche noch jetzt fortdauern.

Endlich sollte man auch glauben, dass die tertiären und secundären Theile im östlichen Spanien und südlichen Frankreich in einer Zeit sich weiter im Mittelländischen Meere oder selbst bis zu den Balearen erstreckten. Wenn dies nicht der Fall gewesen wäre, so könnte man die Balearen als ein Überbleibsel einer grossen Insel ansehen.

Das Schwarze Meer hat bedeutend durch Senkungen gelitten, wahrscheinlich bei den Hebungen im Kaukasus. Die Schlangeninsel vor der Donaumündung [1], die Halbinsel der Krim und die von Sinope, sowie die steilen Küsten sowohl am Fusse des Kaukasus als in Lasistan sind Beweise dieser Veränderungen. Die erste Halbinsel wurde vorzüglich durch Schlammausbrüche aufgebaut, welche mehrere kleine Insel vereinigten. Einst waren zwischen dem Azowischen und schwarzen Meere zwei Meerengen, namentlich eine bei Burlik, ausser der jetzigen (Dubois de Montpereux, Voy. au Caucas. 1839; Platé, Bull. soc. géogr. P. 1842, Bd. 18, S. 315). Dubois lieferte fünf Karten der Halbinsel Taman, um ihre Umformung während fünf geologischen Zeiten darzustellen (dito Atlas, 5. sér. Taf. 26).

Das Schwarze Meer war in freier Verbindung mit dem Kaspischen (Olivier, Ac. Par. Moll's Ephem. 1806, Bd. 2, S. 553) und mit dem Ägäischen Meere, als vor der Öffnung der Strasse von Gibraltar das Mittelländische Meer einen höheren Wasserstand hatte. Die Trennung beider Meere datirt wahrscheinlich noch von der Zeit her, als die Spaltung des Bosphorus und der Dardanellen geschah. Diese Begebenheiten waren die Folgen eines Erdbebens oder einer vulcanischen Kraftäusserung [2], und fand in der letz-

[1] Das Gestein, welches Kreil daher brachte, war ein grobkörniger Kreidesandstein von schmutzig weisser Farbe.

[2] Texier wie Andreossy sahen im Bosphorus nur ein Erosionsthal zwischen Trachytischem, Vulcanischem und Paläozoischem (L'Institut, 1827, S. 143); aber gegen diese Meinung sprechen deutlich genug die Tiefe des Canals und die Steilheit der unter sich correspondirenden Felsenküsten, welche wie mit einem Messer abgeschnitten erscheinen.

ten Tertiär- oder ältesten Alluvialperiode statt, weil das Eocän und Miocän den ehemaligen Verbindungsmeerarm zwischen dem Schwarzen und Ägäischen ausfüllten, namentlich bei Karabunar und Derkos an der Schwarzen Meeresküste, wie es De Hell, Viquesnel und Tchihatschef beobachteten. Möglich ist es auch, dass das schwarze Meer durch das kleinasiatische Thal Sakaria mit dem Marmara-Meer bei Ismid oder Isnik sich vereinigte. Das musste dann vor der Kreidezeit gewesen sein, welche Formation längs dieses Canals herrscht. Wasburn möchte die Dardanellenöffnung dem Drucke eines hohen Wasserstandes des Marmara-Meeres zuschreiben (Amer. J. of Sc. 1873, 3. F. Bd. 6, S. 193).

Durch das verschwundene bathographische Verhältniss zwischen dem Mittelländischen und Schwarzen Meere konnte letzteres eine freie Verbindung nicht nur mit dem Baltischen und Eismeer haben, sondern auch über Ukrain, Podolien, Galizien und Österreichisch-Schlesien ihre Wässer bis in das Wiener Becken erstrecken (De Salles, 2 Karten, Hist. philos. du Monde primitif, 1804). General Gens und die Gebrüder Chanikoff leiten das Wasser des Aral-Kaspischen Beckens im arctischen Ocean durch die Thäler der Tobol, der Abuga und Turgays (Monatsb. Ges. f. Erdk. Berl. 1845, Bd. 3, S. 129—134).

Forchhammer stellt die Behauptung auf, dass in der Gegend von Uleburg das Weisse Meer mit dem Bothnischen Meerbusen noch am Anfange des 18. Jahrhunderts, wenigstens in der Zeit der hohen Fluthen, in Verbindung war (Edinb. n. phil. J. 1853, Bd. 54, S. 323 und Q. J. geol. Soc. L. 1845, Bd. 1, S. 379).

Die alte Verbindung des Baltischen Meeres mit dem Eis- und Nordmeere gibt den Aufschluss über die arctischen Crustaceen u. s. w., welche in der Tiefe der schwedischen Seen noch leben, wie es Maack, v. Baer. v. Loven u. A. beobachteten (Zeitschr. f. allg. Erdk. 1862; N. R. Bd. 13, S. 149 bis 156).

Auf der anderen Seite wird durch diese Verbindung des Schwarzen Meeres mit der mittleren Donau durch die Thäler des Don, Dnieper, Dniester und Weichsel erklärlich, wie die sogenannten sarmatischen Tertiärschichten eine viel grössere Ausdehnung

haben, als unser werthester College Suess es einst glaubte. Wenn es nichts ausserordentliches ist, solche Ablagerung in der Wallachei, sowie längs der beiden Morava sowohl in Serbien (unfern Kragujevatz u. s. w.) und in Ober-Moesien bei Ropotov, nordwestlich von Vrania, sowie bei Drsnik im Ipeker Becken zu finden, so gehören die Congerien- und *Melanopsis Dufourii*- Schichten bei Tirana in Ober-Albanien schon zu dem adriatischen oder mittelländischen Becken. Dieses letzte Meer bedeckte damals die Tertiärbecken Italiens und des südlichen Frankreichs; darum fanden Capellini (Bull. Comitat. geol. d' Italia) und Fuchs Congerien in Toscana (Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1874, S. 220), sowie K. Mayer im Rhone-Thale (N. Jahrb. f. Min. 1872, S. 447). Eine tertiäre Verbindung vom Donau-Sau-Becken nach der Adriatik gab es nicht; in diesem Punkte hatte Suess ganz Recht. Brocchi und besonders unser werthester Freund Prof. Jos. Bianconi haben schon vor langen Jahren die ehemalige Ausdehnung des Mittelländischen Meeres beleuchtet (Bianconi, Mare olim occupante Planities et colles Italiae, Graeciae, Asiae minoris etc. et de aetatae terreni quod Geologii appellant Marnes bleues. Bol. 1846, und Ann. di Sc. nat. B. 1854. 4 F. Bd. 9, S. 209).

Viel später, in der Alluvialzeit, wurde das Schwarze und Azowische Meer vom Kaspischen durch Alluvium der Thäler getrennt[1]. Burgstrasser glaubt, dass diese Abschliessung erst seit 190 Jahren erfolgte (N. Ann. d. Voy. 1860; Petermann's Geogr. Mitth. 1861 S. 117)[2]. Die Trennung des Kaspischen Meeres von dem Aralischen fällt aber gewiss nur in die historische Zeit; da man jetzt das ehemalige Bett des Oxus-Armes

[1] Kephalides de Hist. Maris Caspii, Lenz, Berghaus Ann. 1832, Bd. 6, S. 440; Eichwald, Arch. f. wiss. Krit. v. Russl. 1843, S. 1—11; Baer, l'Institut, 1858, S. 324; Petermann, Geogr. Mitth. 1872, N. F. Bd. 5, S. 11; auch De Salle's Karte des ehemaligen Ufers des Kaspischen Meeres. (Vide supra).

[2] Abich, Das Kaspische Meer ist Überbleibsel eines grossen Meeres (C. R. Acad. d. Sc. P. 1856, Bd. 43, S. 228; Lieut. Ulsky. Bildung dieses Meeres (Denkschr. d. russ. geogr. Ges. St. Pét. 1865; Ermann's Arch. 1866, Bd. 25, S. 39); De la Barre Duparch, Configuration successive de la mer Caspienne, P. 1873, 8.

noch verfolgen kann, namentlich von Kunja-Urgensch unfern des Aral-Sees über Kurtisch bis zum Kaspischen Meere zwischen den zwei Balkan-Hügeln. Alluvialgebilde haben in Überschwemmungszeiten diesen Nebenwasserlauf verstopft, und den ganzen Oxus oder Amu-Darja ins Aral-Meer hineingedrückt.

In Europa bleibt uns noch übrig, die Ufer des Baltischen Meeres zu betrachten, welche ehemals von Norden sowohl als von Süden weiter rückten, was von der ersten Seite durch die dänischen Inseln, durch Bornholm, Oeland und Gothland, sowie durch die finnländischen Inseln, und auf der andern Seite durch Rügen, die preussischen Nehrungen und die russischen Inseln Oesel, Dago u. s. w. bestätigt wird. Ersetzte das Paläozoische Schwedens und Esthlands einen bedeutenden heutigen Theil des Baltischen Meeres, so war der Platz der jetzigen dänischen Inseln ein förmliches Kreide- und Tertiärbecken, und neben der Kreide Pommerns, auf Jura gelagert, erstrecken sich weit ins Meer die tertiären Braunkohlenformationen mit Bernstein. Skaene oder Scanien hing dadurch mit Deutschland zusammen. Endlich beurkunden die Inseln zwischen Finnland, Süd-Schweden und Estland, dass einst der Bothnische Meerbusen nicht nur kleiner, sondern auch vielleicht ein sehr abgeschlossenes Becken oder eine Versenkung bildete, indem der finnische Meerbusen auch mehr geschlossen war, so dass die Baltik in vier Becken getheilt war, dessen grösstes in der Mitte war. In allen Fällen aber beurkundet das Baltische Meer eine sehr alte Furche, welche einst nicht nur mit dem Eismeer, sondern auch mit der Nordsee sowohl südlich von Holstein, als über Dänemark in Verbindung stand, wie es die arctischen Wasserthiere des schwedischen Sees beweisen (Zeitschr. f. allg. Erdk. 1862, N. F. Bd. 13, S. 149—156).

Über Afrika's mögliche ehemalige Küstenausdehnung lässt sich wenig sagen, weil unsere Kenntnisse dieses Welttheiles bis jetzt zu gering sind. Grosse Deltagegenden, wie die des Nil, des Senegal, des Niger, des Congo, des Laboa, des Zambesi u. s. w. bringen die einzige Abwechslung in eine fortwährende Reihe von steilen Küsten mit nur sehr kleinen Einbuchtungen. Aus den krystallinischen älteren Gebilden und den paläozoischen bestehen meistens die Küsten; das Tertiäre

kommt wohl auch vor, aber in Nord-Afrika sind die Flötzgebilde nur südlich dem mittelländischen Meere und zwischen dem Ausflusse des Senegal und Niger bis jetzt bekannt geworden, und noch dazu scheinen sie keinen sehr bedeutenden Platz einzunehmen. Obgleich überhaupt diese Art der Verbreitung der Formationen in allen jenen gegen Süden zugespitzten Continenten unserer Erde die allgemeine Regel zu sein scheint, so möchten wir uns doch zu der Behauptung berechtigt fühlen, dass einst Afrika's Küsten mehr Flötz- und Tertiärschichten, wenn nicht überall, so doch nördlich, westlich, nordöstlich und besonders südöstlich umgaben.

Wahrscheinlich füllte die ganze Reihe der Flötzgebilde sammt etwas Tertiärem die Meerenge von Mozambique, so dass Madagaskar mit Afrika zusammenhing; in dem südlichen Theile dieser Insel stellen sich namentlich dieselben Flötze von Jura und Kreide ein, welche man an der südöstlichen Küste Afrika's kennt.

Die Azoren, Madeira, die Canarischen Inseln und selbst die des Grünen Vorgebirges haben oft, die einen oder die anderen, als die Überbleibsel einer Atlantik gegolten (siehe meine Bibliographie darüber, Akad. Sitzungsb. 1868, Bd. 57, S. 12). In allen Fällen beurkunden das Miocän Madeira's, die Süsswassergebilde der Canarischen Inseln, sowie das der grünen Vorgebirge-Insel, dass daselbst grosse Küstenzerstörungen vorgegangen sind, und dass sie nur spärliche Reste grosser, meistentheils vulcanischer Eilande sind. Auf der andern Seite Afrika's sind die Inseln Socotora, Madagaskar, die Comoren, die Sechelles, die Insel Nossibe, Bourbon, St. Mauritius, Rodrigues u. s. w. doch nur abgerissene Theile Afrika's.

Im Norden dieses Continents erstreckte sich einst das Mittelländische Meer auf der östlichen Seite in der Cyrenaika und Lybien hinter der grossen Syrte (siehe Gerh. Rohlfs' Afrikan. Reisen, 1869; auch Reisebeschr. 1871), und auf der westlichen in der sogenannten Ghor [1] im Schottkebes, in den theil-

[1] Blanchet, Le remplissage du Ghor, 1870; Pomel, Le Sahara, Alger, 1873.

weise versumpften Orten Festeh, Gharnis, Hudschila, im Melghih [1] und Hodna Tunisiens und Algeriens. Durch malacologische Studien geleitet, kam Bourguignat zu dem Schlusse, dass das Mittelländische Meer mit der Atlantik einst in Verbindung war, namentlich mit der grossen tripolitanischen Syrte, der Bucht von Gabes oder der kleinen Syrte, über die tunische und algerische Sahara, Ghadames, Dra, Tuat, Tanesrûft u. s. w. (Malacologie d'Alger, 1865, Zeitschr. Ges. f. Erdk. 1866, Bd. 1, S. 387).

Der Zeitpunkt dieser Meeresverbindung war noch in der Miocänperiode, denn in der jüngsten Tertiär- und Alluvialzeit waren die Wüsten und die Sahara schon trocken. Nimmt man diese Behauptung an, und erinnert sich, dass die Mollassenbildung die niedrige Gegend bildet, welche dem Niger einen ganz andern Lauf als früher gab, und ihm seinen Abfluss in die Guinea-Bucht ermöglichte, wenn — sage ich — man sich diese geognostischen und paläontographischen Verhältnisse vergegenwärtigt, so gelangt man mit Ramsay zu dem Glauben an ein grosses afrikanisches Mittelmeer, welches durch einen breiten Arm mit jener eben erwähnten Bucht und Delta sich verband (Q. J. geol. Soc. L. 1874, Bd. 30, S. 123). Daraus mochten damals zwei grosse Inseln sich erhoben haben, namentlich eine zwischen der Atlantik und ungefähr dem jetzigen Lauf des Niger und die andere in dem Atlas und einem Theile Marokko's, Algeriens und Tunesiens. Solche grosse afrikanische Meere in die historische Zeit zu versetzen (Pomel, La Sahara, 1873), oder selbst nur in die Eiszeit oder ältere Alluvialperiode, wie Escher und Desor (Bull. soc. géol. Fr. 1864), dem können wir nicht beipflichten, obgleich man die Anwesenheit von einigen südlichen Ausbreitungen des Mittelländischen Meeres zu jener Zeit wohl noch zugeben konnte. Wir brauchen kaum in Erinnerung zu bringen, dass die meisten dieser trockenen salzigen Wüsten unter dem Niveau des Mittelländischen Meeres liegen, so dass Rohlfs selbst in Lybien die Möglichkeit einer

[1] Virlet, C. R. Ac. Sc. P. 1845, Bd. 21, S. 51. 53·7 Meter unter dem Mittelländischen Meere.

Wasserverbindung von jenen bis zur Oase des Jupiter Ammon zugibt [1].

Das Rothe Meer ist nur eine grosse Spaltung und Senkung wie das Adriatische. Dieses Wasser dehnte sich viel weiter gegen N. und NO. Sandbildungen haben es zurückgestaut (Dubois [Aymé], Expédit. franç. d'Egypte, 1826; Abeken, Monatsb. Ges. f. Erdk. Berl. 1848, Bd. 6, S. 303).

Neben dem versenkten älteren Krystallinischen mag höchstens auf der afrikanischen Küste etwas Tertiäres einst gewesen sein, welches jetzt verschwunden ist. Die Spaltung, obgleich in NW.—SO.-Richtung, mag doch in gewissen genetischen Verhältnissen mit derjenigen in N.—S.-Richtung gestanden sein, in welcher jetzt das Todte Meer, der Tiberias-See und der Jordan liegen. Alle Verbindung dieser Wässer mit dem Rothen Meere bleibt durch eine bedeutende Erhöhung der jetzigen Wasserscheide eine Unmöglichkeit, ausser man müsste annehmen, dass das Wasser des Rothen Meeres einst 160 Meter über dem Niveau des Mittelländischen Meeres gestanhätte (Berton, Bull. soc. géogr. P. 1839, 2. F. Bd. 12; und Ann. d. Voy. 1842, Bd. 25, 4. F. Bd. 1; S. 239—248). [Siehe Appendix, VIII.)

Über die Küsten der Oman-Bucht zwischen Afrika, Arabien, Persien und Indien besitzen wir noch zu wenig bathographische Messungen; Inseln gibt es nicht viele da. Ein versunkenes grosses Flötz- und Tertiärbecken daselbst zu muthmassen, scheint bis jetzt ein Gedanke ohne allen Grund. Viel eher könnte man einen solchen für die bengalische Bucht vorschlagen. Bei ersterer fällt nur die Steilheit der felsigen Küsten auf, welche theilweise aus krystallinischen, theilweise aus Flötzschichten bestehen. In der anderen Bucht liegen mehrere Inseln und münden viele grosse Flüsse, welche durch Flötz-, Tertiär- und Alluvialländer fliessen. Wenigstens im persischen Meerbusen sind manche Küstenzerstörungen vorgegangen, welche grossentheils, wie an der Omans-Meeresküste, ältere Gebilde

[1] Petermann, Geogr. Mitth. 1869, S. 228, Ausland, 1870, S. 426, Zeitschr. f. Erdk. 1870, Bd. 5, S. 94; Zenker dito 1872, Bd. 7. — 50 bis 114 Meter unter dem Mittelländischen Meere.

trafen. Dieses scheint vorzüglich westlich der Fall gewesen zu sein, und theilweise wohl schon von der uralten Zeit herzustammen, wo die tropischen Strömungen durch Mesopotamien ihren Lauf nahmen.

In Persien und dem westlichen Hindostan finden wir schon die Deltas des Euphrat, des Indus, der Nerbudda, aber die übrige Küstenreihe sieht ganz so aus, wie eine neben einer Senkung abgerissene Kette. Ausserdem wurde Ceylon von der Südspitze des Hindostan wahrscheinlich durch eine Erdspalte getrennt.

Die zerstückelte Welt Hinter-Indiens muss auch wohl ihre Entstehung mehreren dynamischen Erdkräften, sowie Vulcanen verdanken, aber die isolirten Massen der Flötz- (Kreide, Sachalin u. s. w.) und Tertiärgebilde deuten an, dass auch hier grosse Zerstückelung an der Hervorbringung dieser orographisch-geographischen Charakteristik ihren Antheil gehabt habe. Auf dem ganzen Erdball findet man Ähnliches nur in den Polargegenden; aber das Ganze erinnert doch sehr an die Antillen, wenn man Australien in Verbindung mit Hinter-Asien setzt, und in Cuba und Jamaika ein kleines Borneo anerkennen möchte. In beiden grossen Meerbuchten liegen die vulcanischen Gebiete eben sowohl am äussersten Rand, als in der Verbindungskette der beiden Amerika, oder des Raumes zwischen Asien und Australien.

Manche dieser Inseln Hinter-Indiens waren einst vereinigt, so behauptet z. B. Stamford-Raffles, dass Sumatra, Java, Bali und Sumbawa nur seit dem 12. und 13. Jahrhundert durch Erdbeben, Zerstörungen und Senkungen getrennt wurden (Hist. of Java, 1817).

Aber in der Mitte des östlichen asiatischen Archipels scheinen einige Inseln, wie Borneo, Celebes und einige kleinere Inselgruppen in der Nähe die Überbleibsel eines eigenen Continents zu sein, denn ihre botanischen, zoologischen und Menschen-Racen sprechen dafür. Wallace meint, dass Celebes selbst einmal noch mehr von Asien und Australien getrennt gewesen wäre (Linn. soc. L. 1864, 17. März); dies scheint uns unwahrscheinlich.

Auf der anderen Seite ist die linguistische Bemerkung J. R. Logan's merkwürdig, dass vor der Ankunft der Indus in

Hindostan eine ethnische Verbindung zwischen dem Becken des Ganges und dem hinterindischen Archipel möglichst bestand, weil die Sprachen jener Inselbewohner Verbindungspunkte mit dem Thibetanischen, dem Birmanischen, dem Telugischen, Tamulischen, dem Tatar-japanesischen, selbst mit den amerikanischen Sprachen zeigen (Edinb. n. phil. J. 1851, Bd. 5, S. 371—373).

Australien mit dem abgerissenen Tasmanien bildet eine eigene Welt für sich — sowohl zoologische als geologische —, zu welcher Neu-Seeland[1], Neu-Caledonien, Neu-Guinea u. s. w. gehören. (Wallace, Amer. J. of Sc. 1858, N. F. Bd. 25, S. 280). Steffens construirte einen jetzt zerstückelten Continent aus diesen letzten Inseln sammt den Neuen Hebriden. Doch zeigte Fournier durch Botanik und Geologie die Zugehörigkeit Neu-Caledoniens zu Australien (C. R. Ac. d. Sc. P. 1874, Bd. 78, S. 78). Grosse Senkungen sind da gegen Osten geschehen, daher die steilen Küsten des östlichen Australiens. Die Mitte des Landes, ein ehemaliger Meeresarm, wurde im Gegentheil etwas gehoben, und der westliche Theil zeigt wieder durch seine Küsten, dass möglichst zwischen diesem und Madagaskar eine grosse melanesische Atlantis versunken ist. Wenigstens würde diese Hypothese manche Räthsel der Verbreitung der Pflanzen, Thiere und Menschen erklären.

Hören wir darüber G. Will. Stow und C. L. Grisebach. Der erste führt als Beweis eines Continents südöstlich von Afrika bis nach Indien die Identität der Steinkohlenpflanzen in Süd-Afrika, Indien und Australien, sowie diejenige der Schalthiere und Pflanzen der Juraperiode in diesen Ländern an. Die Überbleibsel des *Dicynodon* und *Labyrinthodon*, der *Strachyops laticeps* finden sich in Central-Indien, wie in Süd-Afrika. Die Korallenriffe sind sich gleich um Mozambique, im Indischen und Stillen Weltmeere. Dieselbe *Glossopteris* wächst in Süd-Afrika, Indien und Australien. Selbst die chilenischen *Compositae* sind in Australien und Süd-Afrika vertreten (Q. J. geol. Soc. L. 1871, Bd. 27, S. 546—548).

---

[1] Hale, Geogenie U. St. Explor. Expedition, 1850; Hochstetter, N.-Seeland.

Griesbach behauptet aber, dass das südliche Afrika mit Indien noch in der Triaszeit verbunden war, und dass grosse Süsswasserseen den Platz des Indischen Meeres einnahmen. Nach der Ablagerung des oberen Jura trat eine Versenkung ein, und die Kreide wurde im seichten Meere gebildet (Geol. Soc. L. 1870, 7. Dec. Geol. Mag. 1871, Bd. 8, S. 83).

Die merkwürdigen ausgestorbenen grossen Vögel von den Inseln Rodrigues, Mauritius und Bourbon, die Überbleibsel von *Aepiornis*, *Apterix*, *Aphanapterix* u. s. w. in Madagaskar, die lebenden Lemuriden daselbst, sowie manche andere Thiere (Beutelthiere, Macropeiden, Diprootodon [grosse Vögel]), ungeheure Nester und Pflanzen finden in Australien und Neuseeland (Dinornis u. s. w.) ihre ausgestorbenen oder lebenden Analogien, so dass man sich wirklich fragen muss, wie solche Ähnlichkeiten ohne sehr nahe Ländernachbarschaft möglich gewesen wären.

Moritz Wagner machte die Bemerkung, dass, obgleich Ceylon mit dem Hindostan zusammenzuhängen scheint, die Fauna daselbst auf diejenige der malaischen Länder hinweise (Ausland, 1864, S. 572).

Diese Voraussetzung ehemaliger Verbindungen wird nun durch die Entdeckung eines grossen Plateaus unter dem Indischen Ocean illustrirt. Dieser erhöhte Meeresgrund erstreckt sich von der südöstlichen Spitze Indiens 1200 Meilen in gerader Richtung nach Australien, und wird nur von 28—30 Fathom Wasser bedeckt. Auch gibt es ein submarines Plateau im Norden und Nordosten von Australien, welches 450 Meilen breit ist und auch Korallenriffe besitzt. Alle die Inseln um beide Plateaus sind vulcanischer Natur (J. Indian Archipelago a. Eastern Asia, 1857, N. F. Bd. 2, S. 278; Amer. J. of Sc. 1858, N. F. Bd. 26, S. 442).

Ob man wohl weiter südlich die Austral-Inseln von Prinz Edward bis zur Gruppe der Kerguelen nur als locale Eruptionsresultate oder als Reste eines alten Continents ansehen sollte?

Die östliche Küste Asiens von der Halbinsel Malacca bis nach Kamtschatka zeigt durch ihre fünf grossen Buchten, ihre mehrfachen Halbinseln und ihre zahlreichen Inseln,

dass daselbst grosse Zerstörungen der ältesten Gebilde, sowie besonders an jüngeren Flötz- und Tertiärschichten geschehen sind. Letztere haben ehemals bedeutende Theile der meisten Buchten jener Weltgegenden gebildet. Zu dieser Zerstörung war besonders die tropische Urfluthrotation behilflich.

Japan war einmal ein Theil des chinesischen Asiens, wie es verschiedene vierfüssige Landthiere, wie Hasen, Dammhirsche, Antilopen, Bären, Wildschweine, Füchse, Fischotter, Marder, Eichhörnchen und Dachse bezeugen (Ausland, 1870, S. 369).

Die Insel Formosa wurde wahrscheinlich von China getrennt und Hebungen und Senkungen unterworfen, was die vulcanischen Gebilde daselbst erklären (siehe Richthofen, Zeitsch. deutsch. geol. Ges. 1861, Bd. 12, S. 532).

Auf der anderen Seite — ihrer natürlichen Producte nach zu urtheilen — wäre die Insel Hainan nicht mit China, sondern mit Cochenchina in Verbindung gewesen (Swinhoe, Rep. Brit. Assoc. 1870, Sect. bot. zool. S. 128). Die grosse Bucht von Petscheli ist neuen Ursprungs; nach einer alten Sage war Korea einst mit Continental-China verbunden. Man kann fast dasselbe für die Ochotsk-Bucht, sowie für das Meer von Sakalin vermuthen, welche jetzt vom Südmeer durch vulcanische Inseln abgesperrt sind.

Einmal gab es einen Vereinigungsdamm zwischen Asien und Nordamerika, und diese Trennung geschah nur nach der Zuschüttung oder Verstopfung des Meeresarmes von Panama. Darum fand Schmidt in Kamtschatka und selbst in Sakalien und Korea dieselben tertiären Schichten, fossilen Pflanzen und Meermuscheln, welche dem russischen Amerika eigen sind (Russ. geogr. Ges. 1864, Le Globe, Genf, 1865, Bd. 4, Bull. S. 142).

Ob das nördliche Asien seine Küsten einmal weiter gegen Norden vorschob, darüber kann man nur durch wenige Inseln eine gewisse Wahrscheinlichkeit erhalten, aber da diese selbst Triasbildungen (Kotelno-Inselgruppe) besitzen, so entsteht die Frage, ob nicht einmal weiter gegen den Nordpol manche Inseln waren, unter welchen noch einige vorhanden zu sein scheinen.

Das arctische Amerika wird aber vom Pol durch einen Kranz von Inseln auf eine Weise getrennt, welche die Vermuthung grosser Zerstörungen und selbst Zerstückelungen voraussetzt. Die vielen Buchten und besonders die Baffins- und Hudsonsee sind Beweise von grossen Versenkungen. Dann die Bruchstücke von tertiären Ablagerungen im westlichen Grönland deuten auf eine ehemalige Ausdehnung des Landes gegen Westen.

Die östliche Küste Nordamerika's rückte einst viel weiter in die Atlantik ein, das beweisen Grönland, Neu-Fundland, manche Insel Neu-Schottlands und Sandbänke, besonders letztere Neu-Fundlands, sowie endlich die Vertheilung der geologischen Formationen längs der Küste. Doch was die Neu-Fundländer Bänke betrifft, behauptet Capt. M. F. Maury, dass sie ein Werk des Gletscherschuttes und des schwimmenden Eises Grönlands seien (N. phys. Geogr. of the Sea, 1855; Ausland, 1861, S. 483). Während längs der Küsten der Vereinigten Staaten Nordamerika's nur ältere paläozoische Gebilde oder selbst nur krystallinische Schiefer sammt Graniten, ausser im ganz südlichen Theile, herrschen, so stellen sich in Neu-Jersey, in Maryland, in den zwei Carolinen und Georgien Überbleibsel bedeutender Kreide- und Tertiärbildungen, sowie auch selbst von mesozoischen oder Jura-Steinkohlenformation dar. Diese mit denen des westlichen Europa's ganz ebenbürtigen Gebilde füllten einst die grosse Fläche und wenig tiefe Bucht zwischen Neu-Fundland und Florida. Die Bermuden mögen als ein letzter Rest oder wenigstens Anzeiger dieser grossen einst so ausgedehnten Küsten gelten (Elie de Beaumont, Notice s. l. syst. d. Montagnes, 1852, Bd. 1, S. 1282). Viele nordamerikanische Gelehrte hegen diese Vermuthung, wie im J. 1841 H. D. Rogers, im J. 1854 Johnston (Proc. Amer. Assoc. Wash. 1854, 26. April), im J. 1859 James Hall (Palaeontology of N. Y. state, Bd. 3, S. 96 adnotat), und im J. 1862 u. 1872 Th. Sterry Hunt (Amer. Geogr. Soc. N.Y. Engineer a. mining J. 1873, 14. u. 23. Jänn.).

Florida, vereinigt mit Cuba, Jamaica und Yukatan, schlossen einmal den nördlichen Meerbusen von Mexiko ein, welcher grösstentheils Flötz- und Tertiärschichten enthielt. Das Meer

der kleinen Antillen wurde nur später durch eine Reihe vulcanischer Inseln von der Atlantik getrennt (Moreau de Jonnes u. s. w.). Catlin meint, dass ein versunkenes Land im Caraibischen Meere einst in Verbindung mit Central-Amerika, Guatemala, Yukatan und den grossen Antillen bestand; so wäre die mexikanische Bucht in zwei Becken getheilt gewesen (The lifted rocks of America, 1870; Karte des verschwundenen Landes).

In den Küsten Südamerika's herrscht grösstentheils das älteste Krystallinische und im Süden das Tertiäre und die Kreide, aber bei der Mündung der Hauptflüsse sind grosse Alluvial-Deltas, besonders wie es bei dem Magdalena-, Orenoko-, Amazonen- und Plata-Strome, sowie beim Rio negro der Fall ist. In der Atlantik tauchen nur wenige Inseln und Felsen auf, wie Fernando de Noronha, Martin Vas u. s. w., welche möglichst durch ihre alte Bildung zu dem Glauben Anlass geben, dass wenigstens der brasilianische Theil Südamerika's einst weiter in der Atlantik vorrückte. Auf der anderen Seite haben die Amazonen-Wässer ebensowohl in Brasilien als in den Guyanen die Küsten etwas abnützen müssen, da die Strömungen daselbst so viel Schlamm ablagern.

Wenn die östliche Küste Südamerika's öfter steiler als die des östlichen Theiles Nordamerika's ist, so bildet die ganze Küste vom westlichen Amerika gegen die Südsee mit wenigen Ausnahmen eine wahre Mauer. Darum ist die Tiefe des Meeres auch meistens daselbst eine grosse im Vergleiche mit derjenigen der Ostküste und besonders derjenigen in den Vereinigten Staaten. Die Zerstörungen daselbst sind auch bedeutend, wie es die schon erwähnten Inseln im Süden und Norden hinlänglich beurkunden. Der selige Schiffscapitän Duperrey konnte uns zum Beispiel den Wellenlärm in dem Chiloer Archipel nur durch das Wort „Clapotage“ versinnlichen.

Manche geologische Eigenthümlichkeiten der Küsten der Nord-Atlantik, die Vertheilung der Länder und Inseln um dieses Meer, die Identität oder wenigstens Analogie der Pflanzen und Thiere auf beiden Seiten derselben haben viele Gelehrte und Naturforscher zu dem Gedanken geführt, dass in uralten Zeiten Inseln oder Atlantis in diesem Weltmeere vorhanden waren. Vorzüglich hat man an solche westlich von den britischen Inseln,

sowie westlich von Iberien und dem nördlichen Afrika gedacht. Indem ich wieder auf meine Bibliographie über die Atlantis verweise (vide supra), muss ich auf Guppy's paläontologische Bemerkung aufmerksam machen. Dieser Zoolog kann sich die Ähnlichkeiten der miocänen Paläontologie der Antillen mit jenen Europa's ohne die Hypothese einer Insel- oder Dammverbindung zwischen der Alten und Neuen Welt nicht erklären (Q. J. geol. Soc. L. 1866, Bd. 22, S. 281).

Die Küsten des Südmeeres sind sehr lehrreich, um die Zerstörungen des festen Landes zu beurtheilen, denn gegenüber den meist steilen Küsten Amerika's ist Asien mit Inseln besetzt. Daselbst sind die Festländer einmal viel weiter vorgerückt, und bestanden, wie schon gesagt, eigene sehr grosse Inseln vor Asien. Auf der andern Seite gibt uns die Anwesenheit von Flötzformationen, von Steinkohlen, von Kreide und Tertiär in den Nordküsten der Länder Asiens (Sakalin) und Nordamerika's (Alascha) einen Wink von der grossen ehemaligen Ausdehnung dieser Gebilde um die ungeheure Bucht zwischen Asien und Amerika. Die jetzigen vorhandenen zahlreichen Vulcane und vulcanischen Inseln daselbst sind die Anzeigen jener Eruptionen, welche daselbst Zerstörungen und Senkungen hervorriefen. In der Neuen Welt müssen diese letzteren dynamischen Bewegungen längs der ganzen amerikanischen Küste sehr bedeutend gewesen sein, da das Meer überall tief und die Felsenküste steil ist. Auf asiatischer Seite fanden die vulcanischen Eruptionen einen viel leichteren Ausgang und sind sehr oft von tertiärem Lande umgeben (Java u. s. w.), während auf amerikanischer Seite die Vulcane sich durch viel mächtigere krystallinische Schiefer und paläozoischen, als in Asien durcharbeiten mussten. Daher stammen die hohen Vulcankegel auf den Anden, unter welchen die nördlichen die ruhigsten und meistens ausgelöschten sind, indessen im Süden, von Mexiko an bis zum südlichen Chili, jene hoch situirten Vulcane im Trachyt noch manchmal brennen.

In Oceanien möchte man manche grosse Versenkungen, besonders südlich des Äquator, vermuthen (Peron, J. de Phys. 1804, Bd. 59; Förster, Dumont d'Urville u. s. w). Ausser einigen Bergen krystallinischer Natur (Sienit u. s. w.), wie zu Otahiti mit Trachytbildung u. s. w. (Kulczinski,

Jahrb. k. geol. Reichsanst. 1859, Bd. 10, Sitzb. S. 188), sind überhaupt die meisten Inseln vulcanischen Ursprungs oder Korallenarbeit. Dana möchte die Versenkungsgegenden durch die Ausbreitung der Koralleninseln ungefähr begrenzen, und diese ausserordentliche Begebenheit würde am Ende der Tertiärperiode geschehen sein (siehe Dana, Amer. J. of Sc. 1843, Bd. 44, S. 131 und U. St. Exploring Expedition in 1838—42 unter Wilkes, 1848, Bd. 10, S. 353—436; Darwin, J. of Researches during the Voyage of the Beagle, 1832—36, L. 1845, Bd. 1, und Geol. obs. on Vulcanic Islands u. s. w. 1844). Im Norden scheinen die Aleuten theilweise durch vulcanische Kräfte und nur zum kleinen Theile durch Zerstörung von Continentalländern entstanden zu sein. Ob die Galapagos-Inseln, sowie die Insel Juan Fernandez und die Oster-Insel etwa als Überbleibsel von grossen Inseln anzusehen seien, muss ich sehr bezweifeln, weil ihre vulcanische Natur dagegen spricht; denn solche Eruptionen sind immer nur locale Phänomene, welche ohne andere geogenetische Bedingung, namentlich wenigstens kleine sedimentär gebildete Inseln, es zu keinem Continent bringen. Die einzige Ausnahme wäre in Island zu finden, wo doch auch nicht alles rein vulcanisch ist.

Auf der anderen Seite liegen zwischen der Spitze Südamerika's oder des Feuerlandes und den Austral-Ländern so viele Inseln, namentlich die Falkland-Insel, die South-Georg-Insel, die Süd-Sandwichs-Insel, die südliche Orkney- und Shetland-Insel, dass man wohl der Hypothese eines sehr versunkenen Continentaltheiles daselbst huldigen könnte, da das Paläozoische in den ersten drei Gruppen vorherrscht; aber die südlichen Orcaden und Shetland stellen sich nur als vulcanische oder krystallinische möglichst abgerissene Theile von Ausläufern des antarctischen Continents dar.

Wenige Gelehrte glauben an einen versunkenen Continent in der südlichen Atlantik, deren Überreste sie in den Felseninseln Diego Alvarez, Tristan d'Acunha, St. Helena und in der Insel der Himmelfahrt sehen möchten. In diesem Falle ist General Beatson, welcher dazu bemerkt, dass die *Coniza gummifera* auf den Inseln St. Helena und Tristan d'Acunha wächst (J. geogr. Soc. L. 1860. Bd. 60, S. 264). Sehr wahrscheinlich

wird es, dass diese Inseln alle oder nur theilweise einst grösser waren, was besonders der Fall mit St. Helena gewesen sein mag, wo nicht nur vulcanische marine Schichten mit Meermuscheln, sondern auch ein kalkreicher Sandstein mit ausgestorbenen Erdschnecken daselbst bekannt wurden. Es wäre dann ein Fall, wie in den Inseln des Grünen Vorgebirges, der canarischen Inseln, der Insel Madeira und der Azoren, in denen überall auf mehr oder minder ausgedehntem trockenen Lande gewisse Kalk- und Sandsteingebilde mit Landmollusken-Resten zusammen mit eruptiven auf den Meeresboden geflossenen oder gefallenen Massen bestehen. Dass aber diese Inseln ehemalige grosse Continente andeuten, daran glauben wir nicht, weil die ganze Atlantik von Norden nach Süden vulcanische Inseln oder Felsen besitzt, und noch jetzt thätige Vulcane um den Äquator (unter 0°20 und 30° südl. Br. und 19° und 22° westl. L. u. s. w. Akad. Sitzungsb. 1869, Bd. 59) durch Eruptionen und Erdbeben ihre Anwesenheit beurkunden. Über Madeira berichtet Herr G. Hartung, dass das Miocän daselbst 1350 Fuss über Meer erreicht, was eine Erhebung andeutet, welcher eine Versenkung gefolgt ist, da längs dem Meere das Miocän nur Uferböschungen von 150 Fuss bildet (Seine geol. Reiseb. 1864).

Nach diesem Überblicke über die Küsten unserer Erde wird man fragen: ob man nicht die Hauptursache dieser erwähnten ungeheuren Zerstörungen ausforschen könnte? Die Antwort scheint sehr einfach zu sein. Bis zu Ende der Miocänzeit war der Isthmus von Panama oder das Mosquito-Land ein Seearm, so dass die Meeresfluthen um die Erde leicht rotiren konnten, indem die Polarströmungen sich mit diesen tropischen Fluthen vereinigten, um Zerstörungen zu verursachen. Als aber dieses Panama-Thor zugeschlossen war, nahmen diese letzteren einen ganz anderen Lauf, und gruben sich tiefe Wege nicht nur auf Küsten, sondern auch in grossen Becken. Daraus entstanden die vielen Buchten, so manche Inseln und steile Felsenküsten.

In der Atlantik konnten die tropischen Strömungen leichter bis zu den Nord- und Südpolarländern reichen, indem das nicht der Fall in der Südsee war. Möglich, dass durch die Nähe der

nordasiatischen und nordamerikanischen Continente die Polarströmung in Oceanien nördlich weniger Zerstörungen verursachte, und wir darum eine der grossen Inselgruppen Oceaniens, namentlich die vulcanischen Sandwich-Inseln daselbst bemerken. Schrecklich haben die Strömungen am östlichen Ufer Asiens gehaust, wie es die vielen durch Zerstückelung gebildeten Inseln und die vielen ausgehöhlten, ausgewaschenen Buchten es beweisen. Die Trennung Australiens von Hinterasien muss aber schon älter als die Miocänzeit sein.

In der jüngern Tertiärzeit fing eine Menge vulcanischer Inseln an, sich zu bilden, welche nicht nur in Oceanien und in Hinter-Indien, sondern auch in der Atlantik von Island bis weit über Afrika's und Amerika's Spitze reichen.

Wenn man wirklich die Wahrscheinlichkeit über die ehemalige grössere Ausdehnung fast aller Continente annehmen möchte, und zugleich locale Senkungen des Erdbodens durch die Contraction unseres Planeten zugeben würde, so hätte man die zwei bedeutendsten Factoren, um uns die Erklärung zu erleichtern, wie es gekommen ist, dass die jetzigen Ufer aller Oceane uns die Gewissheit eines tieferen Wasserstandes geben. Mit der grösseren Ausdehnung der Oceane hatte sich ihr allgemeines Niveau etwas gesenkt, indem einige Erdsenkungen auch das Ihrige beigetragen haben. Nimmt man dazu die Hilfe des Gedankens einer Verminderung des Wassers auf unserer Erde durch allerlei mechanische und chemische Processe, sowie auch durch die Bildung der Eis- und Schneemassen an den Polen und auf den Gebirgen, so bekommt man reiche Mittel, um die menschliche Furcht zu vermindern, dass unser Planet endlich dem wasserleeren Monde ähneln könnte.

§. 4.

Geologische Palaeo-Geographie der Inland-Seen.

Die Erdplastik zeigt einen sehr merkwürdigen Charakter durch den Kranz grosser inländischer Seen in der nördlichen Hemisphäre. Vom Mackenzie-Thal bis zur Bucht des St. Lorenz-Flusses liegt im Paläozoischen oder auf der Grenze

dieses und des krystallinischen Schiefers eine vollständige Reihe von über 12 Seen, der eine grösser als der andere. Ehemals war ihre Zahl noch viel grösser, wie z. B. Knapp im Wisconsin es bemerkte (Wisconsin, Acad. Madison, 1870—72, S. 151—153). Diese Vertiefungen sind eine Folge von Versenkungen, welche durch ihre Reihenfolge längs dem Rande der primären Gebirge nur als ein Trennungsanfang zwischen jenem und dem übrigen südlicher gelegenen Nordamerika angesehen werden können. Hätte die dynamische Wirkung fortgedauert, so wäre nördlich eine weitere grosse Insel entstanden.

Gehen wir zu Europa über, so sehen wir in fast ähnlicher Lage nicht nur gewisse Seen des südlichen Schwedens, Finnlands und Nord-Russlands, sondern auch das einst vielleicht in drei Becken getheilte Baltische Meer. Noch einige Versenkungen oder Verschotterungsaufhebungen dazu, so wäre Scandinavien eine Insel geworden. Doch weiter südlich waren einst mehrere ähnliche Seen, die jetzt vereinigt das Mittelländische Meer bilden, welches damals mit dem Schwarzen, Kaspischen und selbst mit dem Aralischen Meer in Verbindung stand. Für diese schon durch Diodorus über Sicilien ausgesprochene Behauptung glaubte Latreille eine Stütze in der entomologischen Ähnlichkeit der Küsten dieser Meere zu finden (N. Mem. Mus. d'Hist. nat. 1821, Bd. 3, S. 42). Daneben bemerken wir im armenisch-persischen Kleinasien mehrere wahrscheinlich durch Versenkung gebildete Seen (Gotscher, Wan, Urmia-See u. s. w.), da immer daneben, wie beim Bolsena-See in Italien und in Nicaragua Trachyte oder vulcanische Gebilde sich befinden.

In Central-Asien gibt es aber wieder Seen, welche in denselben Formationen wie in Nordamerika zu liegen scheinen, wie der Balkasch- und Saisan-See, der Issikul-See, Alakul-See, der Baikal-See u. s. w. Weiter hinauf im gebirgigen China und Thibet kennt man Süsswasserseen, wie der Kokonoor-See u. s. w., und auch salzige Seen, unter denen einige Borsäure, wie gewisse warme Wässer und Seen in Kalifornien, enthalten.

Endlich in Afrika gibt es auch zwei Gattungen Seen, die einen, wie der Tschad-See, scheinen — wie der grosse in Ost-Persien (Humun-See) und mancher kleinere der chinesischen Mongolei — nur Vertiefungen in einer grösseren flachen Gegend,

welche als Sammelplatz der Wässer dienen, und durch Verdunstung allein gegen zu hohe Fluthen geschützt werden. Diese Gattungen Seen sind meistens als salzig sowohl in Afrika als in Asien und Amerika bekannt geworden.

Aber neben diesen Seen besitzt das östliche Afrika eine Fülle von grossen Seen mit Süsswasser von Nianssa, Ngami im Maravi-Land nördlich des Luabo angefangen, bis zu dem Tanganjika-See, die Quelle des Congo und den drei Seen, in welchen die zahlreichen Quellen des Nils sich vereinigen. Über ein Dutzend sehr grosser Seen liegen daselbst auf Plateaus von bedeutenden Höhen, und aller Wahrscheinlichkeit nach bestehen die umschliessenden Gebirge meistens aus krystallinischem Schiefer und paläozoischem. Es wäre fast eine Wiederholung der nordamerikanischen Hydrographie, aber in einer fast meridianartigen Richtung. In ersterem Lande endigten sie in der Richtung von NO.—SW. in St. Lorenz, in Afrika aber von S.—N. im Nil. Auch in Abyssinien ist der Gondur-See wohl bekannt, aber seiner Form und Umgebung nach mit vulcanischer Kraftäusserung in Verbindung, was bei den anderen erwähnten nicht der Fall zu sein scheint.

In Australien endlich gibt es im centralen niedrigen Theile viele Seen, welche sehr oft salzig sind.

§. 5.

Geologische Orographie.

Der Continent mit der einfachsten Orographie ist Amerika, da daselbst zwei Gebirgsrichtungen vorherrschen, namentlich im Westen die nordwest-südöstliche und im Osten die nordost-südwestliche. Diejenigen Ketten, deren Richtung ungefähr parallel mit dem Äquator mit südlichen oder nördlichen Abweichungen, sind nur wenige, und besonders in Ecuador, Columbien, Guyana und gegen die südliche Spitze Amerika's, sowie im Centrum Nordamerika's und in dem arctischen Theile. Australien bietet uns fast dieselbe Gebirgsstructur wie Amerika, doch, da die ungefähr äquatorialen Ketten im Centrum des Continents liegen, nähert es sich auch der Orographie Süd-Afrika's.

Dieser letzte Continent nimmt schon durch den NO.—SW. laufenden Atlas und die Rothe Meer-Kette Antheil an dem eigenthümlich complicirten Kettenschachbrett von Europa und Asien. Diese Durchkreuzung von äquatorialen Ketten durch Meridian-Gebirge, sowie durch NW.—SO. und NO.—SW. laufende, wäre diesen zwei Continenten eigen, wenn nicht der nördliche Theil Südamerika's, sowie im kleinen Massstabe Mexiko, eine solche Architektonik auch darstellen würde.

Die Classificirung aller dieser Ketten der alten Welt nach ihren Richtungen ist bekannt genug, um sie nicht erwähnen zu müssen (siehe meine Abhandlung über die Ketten im Allgemeinen; Bull. soc. géol. Fr. 1844, N. F. Bd. 1, S. 310—312 u. s. w.). Nur eine Bemerkung scheint mir am Platze zu sein, nämlich: die Lage der grössten Äquatorialketten theilweise unter dem Äquator oder in der nördlichen tropischen Zone und theilweise in dem südlichen Theil der gemässigten Zone, wo dann auch die höchsten Gebirge der Erde bekannt geworden sind. Die Gebirgshöhen, welche diesen am nächsten kommen, sind nur in der Meridiankette Amerika's, besonders in den Felsengebirgen, und in Chili vorhanden. Die Meridianketten in der alten Welt sind besonders im östlichen Asien, an der Grenze Europa's und Asiens, in Syrien und Palästina, zwischen Penschab und Beludschistan, am Mittel-Rhein, in Corsica und Sardinien u. s. w. zu Hause. Sie verursachen mit den Äquatorialketten (Alpen, Himalaya u. s. w.) einen äusserst auffallenden rechtwinkeligen Contrast, welcher auf verschiedene Zeitmomente der Hebungen hinweist, und wahrscheinlich mit den Eigenschaften des Innern der Erde in einem bis jetzt uns noch unbekannten Verhältnisse zusammenhängt.

§. 6.

Geologische Palaeo-Geographie der einzelnen Länder oder Zonen.

Dieser Theil meiner Abhandlung gründet sich nur auf meist allgemein bekannte Thatsachen über die geographische Ausbreitung der Formationen zu verschiedenen geologischen Zeiten in jenen Ländern, wo Geognosten bis jetzt waren. Durch die

beigefügten Referate von im paläographischen Sinne bearbeiteten Karten (siehe Omboni's Methode Atti Soc. ital. Sc. nat. 1868, Bd. 11, S. 99) wird der Leser die Lücken meiner Skizze leicht vervollständigen und auch zur Wahl der wichtigsten Abhandlungen darüber geleitet sein. Sie bildet eigentliche eine Quellenanzeige unserer jetzigen Kenntnisse. Was aber die aussereuropäischen Länder betrifft, fehlte mir das Material nur zu oft, selbst für Gegenden wie z. B. Afrika, Nord-Asien, Indien, Australien u. s. w., worüber doch Geologen wohl einige geognostische Karten, aber fast keine palaeo-geographischen herausgaben. Darum bedarf ich sehr der grossen Nachsicht meiner Leser und bekenne im Voraus, manchen Irrthum begangen zu haben.

Zur gänzlichen Durchführung meiner Aufgabe müsste man ausführlich die plutonisch-vulcanischen Gebiete, die Hauptspalten, die Mineral- und Metallgänge, sowie die Erdbeben und die Paläontologie jedes Landes besprechen. Ausserdem müsste man die wahrscheinlichen Schlüsse über Continental- und Gebirgshebungen mittheilen, indem man die bis jetzt gemachten Muthmassungen über die Tiefe der Meere während der verschiedenen geologischen Perioden in den verschiedenen Ländern mit den jetzigen Minima und Maxima, die Mächtigkeit jeder Formation und ihre erreichte absolute Höhe über das Meer in jedem Lande beifügen sollte. Für diesen Theil meines Planes ist leider die gehörige Zeit noch nicht gekommen.

Auf der andern Seite muss ich manches, was mit der Genesis der einzelnen Länder eng verbunden ist, von der Seite lassen, weil ich schon vor mehreren Jahren in dieser Hinsicht mich ausgesprochen habe, so z. B. über die Temperatur [1] und gewisse paläontologische Verhältnisse. Man möge darüber

---

[1] Becquerel motivirt die ausserordentliche Urtemperatur nicht nur durch vulcanische Erdtemperatur, sondern auch durch die ungeheuren chemischen Reactionen und die Reibung der Dünste gegen dichte Körper. Die Recomposition der beiden Elektricitäten musste viele frei machen, so dass durch diese immerwährenden Entladungen die Atmosphäre beleuchtet sein musste (C. R. Ac. Sc. P. 1872. Bd. 75, S. 1147).

meine Abhandlungen aus den Jahren 1844, 1856 und 1852 nachlesen [1].

Schottland bestand vor der paläozoischen Zeit aus mehreren grossen Inseln, unter welchen eine der bedeutendsten diejenige war, welche die Grampians-Kette jetzt noch als Centrum besitzt, und noch dazu den grössten Theil des sogenannten Highland nördlich des Caledonischen Canals umfasst (Boué, Essai géol. sur l'Ecosse, 1820, S. 389—462). Die nächsten Inseln waren die norwegischen und nordirländischen. Ein weites Meer überfluthete damals ganz England und fast zwei Drittel Irlands. Das Thal des Caledonischen Canals möchte wohl eine uralte Spalte sein, welche der Anfang einer Trennung zweier Inseln zu sein scheint. Macculloch lieferte eine Karte des Laufes der Flüsse im ehemaligen Nord-Schottland (Trans. geol. Soc. L. 1817, Bd. 4, Taf. 19). Das Urgebirge besteht aus den beiden Sorten des Gneiss, des rothen und des grauen, meistens unter einer Hülle von Glimmer, aber besonders von Talk- und Chloritschiefer. Selbst Granit mit kraterförmigen Vertiefungen oder Seen (Grampians) kommt vor, indem die verschiedenen Sienite wie anderswo einer jüngeren geologischen Zeit angehören.

In der paläozoischen Zeit bauten sich mehrere weitere Inseln auf, namentlich diejenige, welche jetzt das südliche Schottland parallel mit den Grampians, SW.—NO. durchzieht (Jamieson, Q. J. geol. Soc. 1871, Bd. 27, S. 106). Zu gleicher Zeit wurden Theile Central-Irlands, sowie von Wales und

---

[1] Die Erklärung zu meiner geologischen Karte der ganzen Erde, 1843 (Bull. soc. géol. Fr. 1844, N. Fr. Bd. 1, S. 295—370); Die äusseren Formen der Erde (Akad. Sitzungsb. 1849, Bd. 3, S. 266—285); Die Art der wahrscheinlichen Veränderungen in den Platz der Continente und Meere zu bestimmen (Akad. Sitzungsb. 1850, Abth. 1, Bd. 4, S. 95—105, 425—430, 440—442; und Bull. soc. géol. Fr. 1850, Bd. 7, S. 260; 1852, Bd. 9, S. 437—464); endlich Die Verhältnisse zwischen Orographie, Hydrographie und Geologie des Erdballes und ihre graphische Darstellung. vom Feldzeugmeister v. Hauslab (dito 1846, N. F. Bd. 4, S. 147—154; sowie meine Abhandl. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. 1851, Bd 3, S. 84 bis 86). Über alte Ufermerkmale wäre auch zu lesen für die Flötzformation in Europa (Ak. Sitzungsb. 1858, 1. Abth. S. 397).

Cornwallis gebildet. Das Cambrische und Silurische dieser Länder besitzt merkwürdigerweise bergmännisch nützliche Graphitmassen, welche von einer Umwandlung des Pflanzenkohlenstoffes durch plutonische Wirkung herstammen.

Nach der Bildung des älteren Cambrischen und Silurischen schloss das Devonische sammt dem Kohlenkalke mit seinen Blei- und Zinkgängen und die Steinkohlenformation mit ihrem Eisenschatz das Territorium des Paläozoischen in den drei Königreichen. In Irland füllten letztere Formationen vier Buchten des primären Krystallinischen, sowie den Meeresarm im centralen Theile des jetzigen Landes. Merkwürdig bleiben aber in jenen alten Gebilden die gleichsam periodischen Abwechslungen von Sandstein oder Conglomerat und Kalksteinbildung, d. h. von sehr bewegten und sehr ruhgen Wässern. Wenn die Schuttgebilde aus der Zerstörung des Urkrystallinischen abstammen, so lieferten den Stoff zur Kalkformation insgesammt besonders Schalthierüberbleibsel, sowie selbst die vielen Foraminiferen und Infusorien.

In Schottland wurde das Devonische, der Kohlenkalk und die Kohlen besonders in einem sehr breiten Thal oder Seearm zwischen der Grampians- und der süd-cambrisch-silurischen Kette Schottlands abgelagert. Sorby gab die Geographie des Centralmeeres Schottlands zur Zeit des alten rothen Sandsteins (Proc. Edinb. voy. Soc. 1856, Bd. 3, Nr. 46), und Milne illustrirte die Steinkohlenbildung in den Lothians (Edinb. n. phil. J. 1838, Bd. 25, S. 396).

Die jetzigen grossen Buchten des Forth und der Clyde sind noch Überreste dieser Meerenge. Wie schon gesagt, füllte sich die Moray-Bucht mit Lias, Juraschichten, sowie auch in gewissen Gegenden mit Kreide (Elgin-Gegend, Banffshire), und selbst mit etwas Tertiärem oder mit Crag. Wenigeres dieser Meerformationen wurde in Sutherland neben dem Silurischen gebildet, indem Cambrisches an der Nordwestseite hervorgebracht wurde. In England aber wurden diese zwei Formationen auf den damaligen Küsten der Nordsee von Nordost bis nach Südwest angehäuft. Viel Eisen wurde in dem ältern Sandstein (Green, Geol. Mag. 1872, Bd. 9, S. 99), wahrscheinlicher durch Quellen als durch Sublimation angehäuft (vergl. Lucas, dito 1872, Bd. 9,

S. 337). Hull figurirte das Continentalland Grossbritannien in der Kohlenzeit (Q. J. geol. Soc. L. 1862, Bd. 18, Fig. 7; Brit. Assoc. Dundee, 1867, Geol. Mag. 1868, Bd. 5, S. 143), und Salter gab uns eine Karte der silurischen Periode für Cornwallis (Geol. Mag. 1864, Bd. 1, S. 8). Cloyne-Austin beschrieb die Bildung des Bergkalksteines Devonshire's (Phil. Mag. 1838, Bd. 13, S. 228). Green schilderte die permische Ablagerung in Yorkshire (dito 1872, Bd. 9, S. 99).

Während dieser Zeitperiode erschienen vulcanische Eruptionen unter der Form von unterseeischen Vulcankegeln, Lavaströmen und Gängen (Dykes), welche besonders im ganz südlichen Schottland und Nord-England durch ihre Massen, ihre Contactveränderungen der Gebirgsarten und vorzüglich durch die sie begleitenden Erdbeben viel Unordnung in den Schichten zur Folge hatten (siehe Archibald Geikie's musterhafte geologische Karte der ehemaligen Vulcane der Lothians)[1]. Jetzt bleiben noch als merkwürdige Merkmale der letzteren geologischen Zeiten viele Diluvialgebilde, sowie auf den Küsten Thon mit Blöcken u. s. w. In der jüngeren Alluvialzeit bildeten sich oft kleine Ebenen, welche in Schottland den Namen Kames tragen.

Die verschiedenen Petrefacten und Thierreste des Cambrischen und Silurischen verschaffen uns eine annähernde Kenntniss der normalen Tiefe der damaligen Küstenseen, sowie ihrer geringen Tiefe durch Hebung, oder ihrer grossen Tiefe durch Senkungen. Durch gewisse Gerölle im bunten Sandstein Englands hat Salter den Schluss zu ziehen geglaubt, dass in der silurischen Zeit eine Trennungshöhe zwischen dem Meere von Nord- und Mittel-Europa bestand (Q. J. geol. Soc. L. 1864, Bd. 20, S. 116 [Karte]). Auf der anderen Seite zeigen uns die Landpflanzen der Steinkohlenformation und selbst des Devonischen, dass damals schon neben dem Meere, wo diese Gebilde abgelagert wurden, ziemlich grosse Continente oder Inseln waren, auf welchen selbst hie und da gewisse Berge hoch genug

---

[1] Trans. geol. Soc. Edinburgh, 1861, Bd. 22, Th. 2, Taf. 38; Die geologische Karte Edinburghs (1871), Fifeshires, Huddingtons und Ayrshires.

waren, um eine etwas andere Vegetation als die Ebene zu gestatten (Beaumont [Barbes], Proc. geol. Soc. L. 1839, Bd. 3, S. 152). Ad. Brongniart erkannte noch in dem Kohlensandsteine Glasgows die Merkmale eines alten Meerufers (Ann. Sc. nat. 1828, Bd. 13, S. 86 adnot.). Jene Gräber der ehemaligen Pflanzenwelt waren aber manchmal nicht unter Seewasser, sondern in Lagunen fast unter Süsswasser, wie es uns ganze Lager von gewissen Süsswassermuscheln bestimmt andeuten (siehe Murchison's Silur. system. Karte, 1839, S. 148—152; auch Sorby, Meeresströmungen während der Kohlen- und permischen Zeit, Brit. Assoc. 1858, S. 108).

Die Reihenfolge der Flötzgebilde vom Zechstein bis zur Kreide fand nur in England längs der paläozoischen Küste statt. Das Rothliegende fehlte, oder war nur im Nordosten möglichst abgesetzt, weil nur da Eruptionen der Porphyre der Steinkohlenformation stattfanden, oder weil solche schon früher in der devonischen und silurischen Zeit im Norden erschienen waren. Der Zechstein war ein sehr magnesiahaltiger Kalkstein, welcher manchmal durch seine concretionäre Structur an Pisolithen erinnert und wohl die locale Anwesenheit von zahlreichen grossen Mineralquellen andeutet, indem anderswo das Gestein einige Geschiebe aufgenommen hat, oder dünne Schichten eines feinen Kalksteins darstellt, welcher dem lithographischen Kalke der baierischen Alpen ähneln, ohne seine Festigkeit erlangt zu haben. Dieser letztere Charakter deutet bestimmt auf ein ruhiges Seeufer, der folgende bunte Sandstein aber auf ein bewegtes. In den Salz- und Gypsschichten in dieser letzten Formation können wir nur Wirkungen von localen salzigen Mineralwässern muthmassen, denn kein geognostisches Zeichen spricht daselbst für das wahrscheinliche Vorhandensein von Lagunen und von Salzbildung durch Ausdünstungen, wie heutzutage in den künstlichen Salinenteichen.

In den jurassischen Formationen fallen fünf geogenetische Momente auf; wir meinen den Niederschlag des Kalkes als Schlamm, als oolite oder als Muscheltrümmer, und die zwei Perioden einer ganz thonigen Bildung mit Austern u. s. w. In dem Lias mit den Grypheen spiegeln sich wieder dieselben wirkenden Ursachen wie für die Zechsteinzeit (Day, Geschichte

der Meere des Lias und Jura, Brit. Assoc. 1865) mit *Productus* ab, aber in der Oolith- oder Juraperiode muss die See zu gewissen Zeiten sehr bewegt gewesen sein, um Kalktrümmer zu bilden und selbst Korallenriffe zerstören zu können, wie im Coralrag. Die Bildung des Oxforder- und Kimmeridge-Thones mit Grypheen oder Austern in der Mitte dieser Kalkformationen deutet auf Störungsursachen für die Bildung letzterer. Es müssen daselbst die Meeresfluthen nicht nur bewegt gewesen sein, sondern sie müssen auch Mittel gefunden haben, durch Strömungen sehr thonreiche Gebirgsfelsen zu zerstören, und diesen Schlamm an den Küsten Englands in einer anderen Form absetzen zu können.

Darauf folgten Delta-Bildungen, in welchen wie heutzutage ein Schichtengemisch von Sand, Schutt, Thon, Mergel u. s. w. statfand, worin Süsswassermuscheln, sowie Landschnecken ganz deutlich auftreten, indem bis dahin solche Überbleibsel nur sporadisch, vielleicht nur vom Lande aus hingeschwemmt, in den Flötzen vorkommen. Diese sogenannte Weald-Formation fand besonders in Süd-England (Kent, Surrey) statt, aber erstreckte sich doch auch von der Grafschaft Kent gegen NO. durch das Land bis ins Norfolk. Lyell meint, dass die Weald-bildung einen Fluss wie der Mississipi für ihre Formation gebraucht hat (Elements of Geology, 1836, Bd. 1, S. 431) [1].

Das Flötzgebiet endigt mit der Kreide oder einem Kalkgebilde, zu dessen Aufbauen — meistens durch mikroskopische Thiere — gewiss ein ungeheurer Zeitraum und eine ziemlich ruhige See nothwendig gewesen sein muss. Die Feuer- und Hornsteine dieser Gebilde werden auch ihr Dasein nur besonderen Überresten von Infusorien, Foraminiferen und Spongiten zu verdanken haben. Ein äusserer Charakter der letzteren Flötzformation ist die Bildung von Terrassen oder kleinen Plateaus, welche in

---

[1] Mantell's Wonders of Creation, 1838; Strickland in Murchison's Siluria, 1839, S. 552; Beaumont, Weald-Pflanzenwuchs. 1839 (vide supra); Karte des grünen Sandes des südöstlichen Englands (Kent) und des nördlichen Frankreichs (Geologist, 1863, Bd. 6, Taf. 4; Karte des Weald-Beckens in Surrey, Kent, Sussex und in dem Boulonnais (dito 1863, Bd. 6, Taf. 16); Wood (Phil. Mag. 1863, 4. F. Bd. 25, S. 268, Karte).

England Linchets und Balks genannt werden. Auch findet man ähnliche Hochebenen in dem alten rothen Sandstein auf Kohlenkalksteinbergen. Wie überall haben alle diese Flötzformationen Merkmale ihres ehemaligen Uferstandes gelassen, so der magnesische Zechstein (Lucas, Geol. Mag. 1872, Bd. 9, S. 338), der Trias (Harkness, Records of Triassic Shore, 1857, Rep. Brit. Assoc. f. 1857), die Kreide (Lyell, Brit. Assoc. 1840) u. s. w.

Das Tertiäre, welches wir nur im Nordwestlichen des britischen Reiches signalisirt haben, setzte sich in ziemlich grossen Massen und Districten im südöstlichen Theile ab. Die Hauptlocalitäten sind das Londoner Becken und das der Insel Wight. Nach Elie de Beaumont wären diese Becken von denjenigen Frankreichs getrennt gewesen, und wie die Flötze des Pays de Bray in jenem letztern Lande eine Insel im tertiären Meere bildeten, so wäre es der Fall für die Weald-Gegend von Kent und Surrey in Süd-England gewesen (Mém. soc. géol. Fr. 1833, Bd. 1, S. 108, Taf. 7). Diese Hypothese Beaumont's würde aber ein Verschwinden des Kreidedammes zwischen der südöstlichen Spitze Englands und dem Norden Belgiens (Mastricht u. s. w.) voraussetzen.

Eine mächtige Thonschicht wird, wie diejenige der Juragebilde, durch kalkige Muschelbänke überlagert, welche mit Sand und Sandsteinlagern abwechseln und endlich einen Süsswasserkalk darstellen. Dieses Verhältniss deutet erstlich auf eine bewegte See, auf zugeschwemmte Trümmer älterer Gebilde, auf Trümmerkalke durch Schal- und Zoophytenthiere sammt Krustern, Fischen und Amphibien, und endlich auf Süsswasser-Lagunen. Godwin Austin untersuchte die Ausdehnung des Meeres, unter welchem die Crag-Bildung besonders in Norfolk, Suffolk, sowie auch an einem Punkte der östlichen Küste Schottlands (Elgin, Banffshire) stattfand (Q. J. geol. Soc. L. 1866, Bd. 12, S. 240)[1].

[1] Gunn, Die Nordsee in der Zeit des Crag (Brit. Assoc. 1868, Q. J. geol. Soc. L. 1863, Bd. 5, S. 524; Brodie, Über die in den Britischen Inseln stattgefundenen Veränderungen (dito S. 60).

Endlich folgte die Alluvialzeit, welche sowohl in der alten und erratischen Zeit, als in der jüngeren bedeutende Veränderungen in den Umrissen der Wässer und Länder Englands und Schottlands hervorbrachte [1]. Man sehe z. B. folgende Karten an, namentlich: Wood (Searles V.) 6 Karten für die Veränderungen in der Alluvialzeit im südöstlichen England und im Themse-Thal (Geol. Mag. 1866, Bd. 3, Taf. 20); Ward (J. C.) See-district in Cumberland und Westmoreland, unter Wasser in verschiedener Höhe von 180—2000 Fuss (Q. J. geol. Soc. L. 1873, Bd. 29, S. 431—433, Fig. 1—5).

Über die letzteren Veränderungen der Oberfläche Schottlands haben wir mehrere Abhandlungen zu notiren, namentlich Kemp, Moränen im südlichen Theile (Phil. Mag. 1843, 3. F. Bd. 23, S. 28—41); Nicol (dito Q. J. geol. Soc. L. 1848, Bd. 4, S. 208); Jeffrey (J. Gwyn), Altes Meerbett und Bucht am Fort William, Invernessh. (Rep. Brit. Assoc. f. 1862, 1863, S. 73—77); Geikie (Archib.), Orig. of the present Scenery of Scotland. 1864, Proc. Glasg. geol. Soc. 1865, Bd. 2, Th. 1, S. 4—42); Jamieson, Drei Eisperioden (Q. J. geol. Soc. L. 1865, Bd. 21, S. 161—204, Karte); Bennie, Oberflächen-Geogenie Glasgows (Trans. geol. Soc. Glasg. 1868, Bd. 3, S. 133).

Murchison macht über die plutonischen Eruptionen im englischen Inselreich folgende interessante Bemerkung, namentlich, dass, wenn in Schottland diese von der paläozoischen bis nach der Jurazeit gedauert haben, in England dieses nur bis zur Oolithperiode der Fall war, indem in Irland wie in Schottland noch solche Begebenheiten nach der Kreidebildung geschehen sind (Silur. Syst. 1839, S. 235 u. 572).

In Grossbritannien hat man angefangen den Lauf der alten Flüsse während mehreren geologischen Zeiten zu erforschen. Jones T. Rupert gab darüber zu Southerdown

---

[1] Edw. Forbes und Oldham (Mem. geol. Survey of Great Brit. 1846, Bd. 1, S. 336, Taf. 2 — und J. Dublin geol. Soc. 1871, Bd. 3, Th. 2); Wood S. V. Thäler- und Flüssebildung im östlichen England (Phil. Mag. 1864, 4. R. Bd. 27, S. 180, Taf.); O. Fischer schilderte den Ursprung des Fleet-Aestuariums in Dorsetshire (Geol. Mag. 1873, Bd. 10, S. 481). E. Brown das alte Bett der Trent (Trans. Midland. Scientif. Associat. 1870, Th. 2, S. 37—46).

eine Vorlesung im J. 1869 (Proc. Cardiffs Naturalist. Soc. 1869, Geol. Mag. 1870, Bd. 7, S. 371 u. 376). Croll beschrieb zwei Wasserläufe unter dem Drift (Edinb. geol. Soc. Trans. 1870, Bd. 1, Th. 3); Dick einen alten Fluss in Lanarkshire (dito); Henderson einen alten Wasserlauf unter dem till- oder blöckeführenden erratischen Thon für das Water of Leith (dito 1873, Bd. 2, S. 196); Phillips (John) das Themse-Thal (The Geology of Oxford a. the valley of Thames, 1871); endlich Ramsay publicirte im J. 1872 eine Monographie über den Lauf der Flüsse in ganz England (Q. J. geol. Soc. L. 1872, Bd. 28, S. 148—160 sammt Karte). (Siehe Appendix I.)

In Irland waren einst wenigstens drei Inseln von krystallinischem Schiefer im Nordwesten, im Osten, im Südwesten von Belfast und im Südlichen; zwischen diesem setzte sich das Paläozoische, Silurische, Devonische und der kohlenführende Kalk ab [1]. Besondere Umstände, vielleicht ein zu seichtes Meer, erlaubten daselbst die Bildung des Trias nicht, und selbst aus dem Jura findet man nur Spuren von Lias unter der Kreide des nördlichen Theiles, was wenigstens für diese Periode ein nicht sehr tiefes Seeufer andeutet. Vom Tertiären ist sehr wenig zu sehen, ausser zwischen den Basaltströmen im Norden; aber in der alten Alluvialzeit muss besonders der mittlere Theil Irlands sehr überschwemmt worden sein. Die Eskers daselbst deuten endlich auf Gletscherbildung (siehe Lieut. Larcom's Karte, wo das Land 300 Fuss tief versenkt vorgestellt wird, um diese Schuttanhäufungen zu erklären, und 450 kleine Inseln hatte (Q. J. geol. Soc. L. 1873, Bd. 29, S. 199).

In Frankreich sammt Belgien [2] und Elsass bestanden in der Primärzeit über ein Dutzend aus Gneiss, Glimmerschiefer, granitischen Felsarten u. s. w. bestehende Inseln [3],

---

[1] Portlock (J. geol. Soc. Dublin, 1874, Bd. 1, Th. 2); Rodenberg (Ausland, 1860, S. 453); Smith (Ch.) (The ancient a. present State of the County of Waterford and of Cork, 1745 u. 1750.

[2] Siehe Appendix III.

[3] D'Orbigny, Frankreichs geologische Karte (Palaeont. stratigr. 1862, Bd. 2, S. 423; Figuier's 5 geol. Karten Frankreichs, La Terre avant le délage, 1861; Delesse, 5 Karten Frankreichs während der siluri-

namentlich in der Bretagne und Manche, in dem südlichen Theil der Vogesen, in dem Morven und Montdor bei Lyon, in der Dauphiné (Gevaudan), in Central-Frankreich (Auvergne, Lozère, Ardèche), in der Provence (Les Maures), im südlichen Frankreich (Fuss der Cevennen, Les Causses, Montagne noire) und in den Pyrenäen.

In letzterer französisch-spanischen Kette waren besonders östlich mehrere Inseln vorhanden; in derjenigen im Ariège, sowie weiter westlich kommt der Lherzolitfels vor, welcher, wie der häufige Serpentin in den westlichen Alpen (Mte. Rosa u. s. w.) wohl als ein jüngeres Eruptives anzusehen ist.

Die grösste Insel aller dieser war die im Centrum und die in der Bretagne, welche beide vielleicht selbst in uralter Zeit verbunden waren. Delesse wenigstens figurirt die Vendée als verbunden mit dem Limousin während der silurischen Zeit (Lithologie du fond des mers, Taf. *A*, Fig. 1 u. 2), aber in allen Fällen war dieser Damm in der Flötzperiode unter Wasser. Die Vogesen oder die Washgau bildete in jener primären Zeit mit dem Schwarzwald eine Insel, welche erst später durch eine N.—S. laufende Spaltung und Senkung getrennt wurden. Nach Elie de Beaumont hatte die Vogesen-Insel allein bei einer Meereshöhe von 3—400 Meter 6—8 Myriameter Breite (Mém. soc. géol. Fr. 1830, Bd. 1, S. 5).

Die paläozoischen Formationen vervollständigten fast allein die Bretagne, welche damals mit dem Devonshire und selbst mit Cornwallis zusammenhing. Diese alte Insel Frankreichs blieb über dem Meere erhaben bis zur Zeit des obersten Tertiärs oder Crags, wo durch gewisse Senkungen in dem östlichen Theile hie und da kleine locale Ablagerungen des jüngsten Tertiärs (Leithakalk), wie bei Rennes, Nantes, in dem Manche-Departement u. s. w. stattfinden konnten. Alle anderen Flötz- und Tertiärformationen fehlen auf dieser alten Erde, und weil sie schon lange trockenes Land war, darum findet man daselbst auch in manchen grossen horizontalen Heiden die Beweise einer uralten

---

schen, Trias-, Jura-, Eocän- und quaternären Zeit, Lithologie du fond des mers, 1866.

Verwitterung und Zerstörung der ehemaligen Felsengebirge (Woodward, Brit. Assoc. Edinb. 1871, Geol. Sect. S. 113).

In Central-Frankreich, besonders in Velay und der Lozère, bemerkt man wohl auch kleine Gneiss- oder krystallinische Plateaus, aber die Entdeckung von Liaspartien bei Marjevols zeigt, dass wenigstens zu jener Flötzzeit der Rand der Insel unter Wasser war (Gaston de Malefosse, Bull. soc. Hist. nat. de Toulouse, 1871—72, Bd. 6, S. 1 u. 256).

Das Paläozoische fand in Belgien und im preussischen Rheinland die günstigere Gegend für seine Bildung, was jetzt nur durch Erdversenkungen erklärbar scheint, da alles Primäre so weit davon liegt. Der Kohlenkalk endigte mit reichen Steinkohlenablagerungen in Buchten. Die vielen Pflanzen dieser Formation liefern den Beweis von der Nähe eines ziemlich grossen paläozoischen Continents, welcher doch hohe Berge dazu nicht brauchte. Ob dieses Gebilde mit dem englischen unterirdisch sich vereinigt, scheint mir eine höchst gewagte bergmännische Hypothese, weil zu einer solchen Bildung mehr oder weniger vor Fluthströmungen geschützte und getrennte Buchten viel eher als weit ausgestreckte Ufer günstig waren, und nirgends eine sehr tiefe See nothwendig gewesen zu sein scheint. Höchstens konnte Sandstein mit einigen Pflanzentrümmern die gesuchte Verbindung in der Tiefe herstellen; da würden aber die bauwürdigen Steinkohlenflötze wohl fehlen.

Nach einem grossen Theil der Bildung der Flötzformationen sank das Steinkohlengebirge unter das See-Niveau, darum muss man im Süden Belgiens Kreide und Tertiär durcharbeiten, um Steinkohlengruben, wie in Anzin u. s. w. anlegen zu können.

Zwischen dem Paläozoischen der Ardennen sammt Eifel und dem Rheinkalke einerseits und den Vogesen andererseits war ein Meerarm geblieben, welcher durch älteren Flötzsandstein und Steinkohlen, sowie durch Porphyre, verschiedene Trappfelsarten und selbst Basalte ausgefüllt wurde. Letztere verursachten daselbst mehrere merkwürdige Veränderungen, und mit den Porphyren waren Quecksilbersublimationen u. s. w. verbunden.

Das Paläozoische mit der Steinkohlenformation bildete sich in den Alpen von Savoyen bis in die Provence, indem es

auch das primäre Central-Frankreich umgürtete, aber jetzt daselbst nur hie und da erscheint. In dem Lyoner Montdor, in dem Burgunder Morven bemerkt man vorzüglich Granit- und Porphyrberge neben einigem krystallinischen Schiefer und auch mehrere Steinkohlenbecken, wie bei Autun, St. Etienne, im Allier u. s. w., wo dann auch Porphyrgebilde vorkommen (oberes Loire-Thal). In diesem centralen östlichen Frankreich waren möglicherweise mehrere kleine Inseln in der geologischen Zeit.

In den französischen Pyrenäen (Charpentier, Geogenie, desc. des Pyrenées, 1823) zeigt uns die geologische Karte besonders das Paläozoische in der östlichen Seite, sowie in der Montagne noire, in den Causses und am Fusse der Cevennen. Es tritt auch in der Mitte und gegen Westen auf, aber breitet sich in das Cantabrische Küstenland aus. Die grossen Granitpartien bleiben aber in den Pyrenäen (Maladetta).

In der Flötzzeit (siehe Delesse's Karte *A*, Fig. 2) setzte sich der Trias sehr ungleich am Küstenland des Paläozoischen ab. Am reinsten und ausgebreitetsten um den Vogesen und in der Provence (Toulon), aber in Burgund und im Saone-Thal und weiter südlich auf eine viel undeutlichere Art. Arkosen und verschiedene Mineralien und Erze (Kupfer, Chessy, Mangan, Romaneche u. s. w.) ersetzten sie um den Granit des Morven, im Lyoner Montdor u. s. w. Es war eine Zeit des theilweise unruhigen Meeres zwischen den paläozoischen Inseln.

In den französischen Alpen erstreckte sich der Metamorphismus bis in den Trias und machte ihn theilweise schwer kenntlich. Nach ihm aber bildeten sich ziemlich regelmässig in Buchten diese Formation, sowie des Paläozoischen, der krystallinischen schieferigen oder granitischen Protoginen (Lory, Bull. soc. géol. Fr. 1867, Bd. 24, S. 597 u. 599), Lias, Jura, Neocomien, Kreide, Eocän, Flisch und Nummuliten-Kalksteine, welche Gebilde jetzt durch spätere Hebungen oder Verschiebungen hohe Berge ausmachen.

Als wieder Ruhe in den französischen Meeren überall eintrat, lagerte sich überall ein mehr oder minder fester Mergel des Lias mit vielen Thierüberbleibseln an den Ufern der Inseln.

Diesen Meeresschlamm finden wir um den Vogesen, welche in der Jurazeit eine Halbinselform hatten (Würtemberger, 1871, Bd. 21, S. 8), indem im Elsass eine grosse Bucht war (Globus, 1871, Bd. 20, S. 8—10). Dieser Lias mit den Juraabtheilungen in Burgund und in der Jurakette [1] schilderte uns Martin (Les mers jurassiques, Dijon, 1867, Taf. 3); dann im südöstlichen und südlichen Frankreich Hébert (Karte, Bull. soc. géol. Fr. 1860, N. F. Bd. 18, S. 91—102; 1867, Bd. 24, Taf. 5); im südwestlichen Frankreich De Caumont (Bull. soc. Linn. Normandie, 1860, Bd. 5, S. 92); im nördlichen und centralen Hébert (Les mers anciennes et les rivages du bassin de Paris, 1858) u. s. w. Nach Fabre war ein Theil der Lozère unter dem Jurameere (Bull. soc. géol. Fr. 1873, 3. F. Bd. 1, S. 316).

Die Neocom-Bildung hat in den Jura-Längsthälern Spuren der Ufer ihrer Meere gelassen, z. B. im Ain-Departement (Itier und Fabre, Bibl. univ. Genève, 1841, N. F. Bd. 49, S. 121).

Raulin, D'Archiac (Bull. soc. géol. Fr. 1845, Bd. 2, S. 147) und Hébert trennen die Becken des nördlichen Frankreichs von denjenigen des südwestlichen und mittelländischen nach der Ablagerung der grossen Oolithen; Jules Martin aber das Pariser Becken vom mittelländischen im östlichen Frankreich nur nach dem kimmeridgem Thone (Bull. soc. géol. Fr. 1867, Bd. 24, S. 653—668, Taf.). In allen Fällen waren nach der Juraformation die Becken des nördlichen Frankreichs vom mittelländischen gewiss getrennt, und in einem ruhigen Meere bildete sich, wie in England, die Kreide, in welcher D'Orbigny fünf Zeiträume unterscheidet (Ac. Sc. P. 1842, L'Institut, 1842, S. 151).

Die Kreide im nördlichen und südwestlichen, sowie im südöstlichen Frankreich war sich nicht gleich. Im erstern fing sie ausser mit einer grünlichen sandigen und conglomeratartigen Ablagerung mit einigen Schichten an, in welchen hie und da Süsswassermuscheln vorkommen (Deslougchamps, Bull. soc. Linn.

---

[1] Benoit, Relief des Jura (Bull. soc. géol. Fr. 1865, Bd. 22, S. 300); Simonot (Vict.) (Mém. soc. Hist. nat. Moselle, 1843, Vol. 1, S. 121); Delesse, Karte *A*, Fig. 2.

Normandie, 1855, Bd. 3, S. 129), und die eigentliche Kreide, anfangs etwas grob und mergelig, endigte mit der wahren Schreibekreide. Im südwestlichen Becken aber war die untere Schuttlage grösser und mit mehreren Pflanzenüberresten, mit Kohle (Ile d'Aix) und Eisenerzen (Périgord) u. s. w. gemengt, indem die eigentliche Kreide mehrere Bänke von Rudisten enthält, und fast immer mergelig oder unrein bleibt. Endlich im Südosten tritt der mittelländische wahre Kreidetypus ganz zu Tage, die Kalksteine sind dichter, mit Caprotinen, Hippuriten u. s. w. Da das Mittelländische Meer mit der Atlantik durch den Meerarm des südwestlichen Frankreichs bis nach der Eocänperiode zusammenhing, so erklärt sich diese Ausbreitung zweier Formationen-Typen. Nach D'Archiac hatte die Kreide im Norden und Südwesten unter einem Meer von 200--355 Meter Tiefe sich abgesetzt (Riviere's Ann. Géol. 1842, S. 566, Mém. soc. géol. Fr. 1846, N. F. Bd. 2, S. 106—136). Hébert beschrieb die Uferausdehnung dieses Meeres im J. 1857. Französische sowohl als englische Geologen glauben, dass während der Kreidebildung die äusseren Formen dieser auch schon durch die Ebbe und Fluth erzeugt wurden (Plessier, Format. simultanée du plateau et de la vallée de la Brie, 1864, und Cosmos, 1865, N. F. Bd. 1, S. 496).

In der Tertiärperiode fanden noch mehr Wassertrennungen statt, besonders nach der Eocänzeit. Const. Prevost schrieb darüber seine „Submersions réitérées, 1827", Marcel de Serres seine „Séparation des mers intérieures d'avec l'Océan" (Ferussac's Bull. 1830, Bd. 21, S. 194—212), und Tournouer seine „Tertiäre Meere des westlichen Europa's" (Bull. soc. géol. Fr. 1863, 2. F. Bd. 25, S. 381—389).

Über die Ausbreitung des Eocänmeeres haben wir mehrere Arbeiten und Karten [1].

---

[1] D'Omalius Geol. Karte Frankreichs; Delesse's Eocän- und Pliocänmeere, Taf. *A*, Fig. 4 u. 5; Elie de Beaumont, Mém. soc. géol. Fr. 1833, Bd. 1, Taf. 3, Fig. 5; Constant Prevost, Karte des Pariser Beckens (Bull. soc. géol. Fr. 1837, Bd. 9, Taf. 3, Fig. 1; Lartet, Géognosie des pays souspyrenéens (L'Institut, 1838, S. 106); Marcel de Serres, Rapports entre les dispositions des anciens bassins marins littoraux et la nature des dépots tertiaires (Ann. Sc. nat. 1830, Bd. 20, S. 65).

Nach der jetzigen Orographie war scheinbar das Pariser Becken von demjenigen des südwestlichen Frankreichs getrennt, aber dieses würde nicht die Möglichkeit ausschliessen, dass beide Becken durch die Atlantik und die Loire doch einst noch in der Eocänzeit in einiger Verbindung standen. Im Süden und Südosten wurde das Eocän mit der Alpenkreide sehr hoch gehoben.

Über die Pariser Gypsbildung haben wir Lamanon's Coupé's (1805) und C. Prevost's Hypothesen (J. d. Phys. 1782, Bd. 19, S. 185, Taf., und Prevost in den J. 1825, 1827 u. 1830, Bull. soc. géol. Bd. 9, S. 329). Schwefelwasserstoffhaltige Wässer wären da im Spiel gewesen. Auch Poiret gab Aufschluss über die Braunkohlenbildung des Eocäns (J. d. Phys. 1800, Bd. 51, S. 299).

Da kam die Zeit der getrennten Unterabtheilungen der Becken, wovon einige Meeres-Lagunen, andere selbst nur Flusswasserbehälter wurden, indem während in einigen Abwechslungen der beiden Arten von Becken durch zeitlichen Meerwassereintritt in Süsswasserseen das Gegentheil eintrat. So entstand z. B. das Allier-Becken (Pissis, Mém. soc. géol. Fr. 1837, Bd. 3, Taf. 3, und Bull. 1843, Bd. 1, S. 16), das Süsswasserbecken der Limagne [1], der Pariser Süsswasserkalkstein u. s. w. Dann wäre man schon in der Miocänzeit, wo im Südwesten und Süden Frankreichs theilweise marine, theilweise Süsswasserschichten, namentlich Sand, Molasse, Mergel, Austernbänke und Süsswasserkalksteine (Lot und Garonne, oberes Segré-Thal [Leymerie, C. R. Ac. Sc. P. 1869, Bd. 68, S. 550]), sowie selbst petrefactenreiche Grobkalke (Christol, Zwei tert. Bildungen, in Hérault's Ann. Sc. nat. 1835, Bd. 5, S. 236) in Abwechslung auf einander liegen. In dieser Zeitperiode bildeten sich auch in getrennten Süsswasserseen Braunkohlen durch den Pflanzenwuchs auf Kreideboden (Provence) und Gypslager, wie bei Aix in der Provence (Marcel de Serres, Bull. soc. géol. Fr. 1842, Bd. 13, S. 465, und Coquand, dito 1845, N. F. Bd. 2, S. 384).

[1] Omalius, Lacs superposés, 1812; Prevost, Soc. géol. Fr. 1843; Lewy, Epoques géol. de l'Auvergne, 1862; Prevost, Südwestl. Frankreich (C. R. Ac. Sc. P. 1848, Bd. 27; S. 65).

Der jüngere Pliocän bildete sich ebensowohl in den Lagunen der nordwestlichen Seite des Pariser Beckens, als in Central-Frankreich (Faluns) und in Belgien (D'Omalius, Mém. géol. des Pays-bas et de Fr. 1828, S. 276). Wenn ich die Faluns erwähne, so muss man wissen, dass dieser Name in Frankreich eigentlich allen zum Dünger fähigen sehr reichen Petrefactenlagern mit einem mergeligen kalkigen Cement zukommt, indem dieser letztere nur ein zerriebenes Überbleibsel von Muscheln und nicht thonig ist. Nun, nach dieser Definition gibt es im Tertiären in Frankreich Faluns auf sehr verschiedenen Horizonten, nämlich vom untern Nummuliten-Eocän zum Oligocän, vom Miocän bis zur Leytha ähnlichen Kalkalgen-Ablagerung. So unterscheidet man die Faluns zu Bordeaux, der Loire, bei Dax, bei Perpignan, bei Nantes u. s. w.

In der Quaternärzeit kamen sehr bedeutende Alluvialgebilde auf verschiedenen Niveaus durch grosse Wasserströmungen zu Stande, unter welchen der Löss einen besonderen Platz längs allen grossen Flüssen Frankreichs einnimmt. Über das sogenannte Diluvium und selbst über die Bildung der Ackererde wurde vieles geschrieben und theoretisirt (Belpaire, Format. de la plaine maritime depuis Boulogne jusq'au Danemark. Anvers 1855 u. s. w.).

Die Veränderungen in der Alluvialzeit waren grossartig in verschiedenen Gegenden Frankreichs, wie z. B. im Rhone- und Var-Delta (A. de Rosemont, Etudes géol. sur le Var et le Rhone pendant les périodes tertiaires et quaternaires, leur deltas etc. P. 1873), im Laufe der Durance, welche in der Quaternärzeit über eine jetzt bestehende Wasserscheide floss (Tardy, Bull. soc. géol. Fr. 1869, 2. F. Bd. 26, S. 54). Die Agout änderte ihren Lauf (Jeanbernat, Bull. soc. d'Hist. nat. de Toulouse, 1872, S. 223); Magnan illustrirte das alte Bett der Agout und den quaternären Rand der Montagne noire (Toulouse 1870, 8.); H. Belgrand den Lauf der Wässer des Seine-Beckens während der Steinzeit (Bull. soc. géol. Fr. 1869, 2. F. Bd. 26, S. 889) u. s. w. (Siehe Appendix 7.)

Wenn Frankreich vom älteren Plutonischen sowohl Granit und Porphyr u. s. w. manches besitzt, so ist es besonders an Trappgebilden nicht sehr reich, aber dieser Mangel wurde in

den jüngeren Zeiten vom Ende der Kreide an in tertiären und selbst alluvialen Zeiten ersetzt. Die Trachyte, Phonolite und Basalte der Auvergne, des Montdore, des Cantal, des Velay, der Lozère und der Ardèche geben Zeugniss davon. In letzterem Departement, sowie am Meeresufer der Languedoc (Pezenas, Agde) und der Provence (Antibes) brannten die letzten Vulcane Frankreichs, indem in Cantal und in der Auvergne die Basaltströme auf Süsswasserbildungen oder selbst Alluvium flossen. [1], und jetzt theilweise zerstückelt fremde Höhen krönen.

In uralten Zeiten bildete Italien wenigstens eine, wenn nicht zwei Inseln, und ihre Trennung von dem östlichen Frankreich bestand noch in den Eocän- und Miocänzeiten ungefähr durch das Bormida-Thal und die Berge bei Albisola und Savona (Pareto, Atti 2. Riun. Scienz. ital. 1840, S. 93). Diese Thatsache ist wichtig als Antwort für diejenigen, welche die Apenninen nur als ein Stück der Alpenkette ansehen. (Auch lese man Da Velo dell' Italia primitiva u. s. w. Mail. 1819, 2, Bd. 8.)

In und um das westliche Italien bestand wahrscheinlich zu allen Zeiten ein krystallinischer Schiefer mit einigen Graniten, welche man am südlichen Fusse der Alpen, sowie in den Inseln Elba, Corsica und Sardinien wiederfindet. Diese Kette nahm vorzüglich den Platz des jetzigen Tyrrhenischen Meeres, sowie der toscanischen Maremmen ein, wie Herr Prof. Suess es uns vortrug (vergl. Paoli, Atti 5. Riun. Scienz. ital. 1843, S. 259). Südlich steht dieses uralte Gerippe Italiens noch in Calabrien und dem nordöstlichen Sicilien an. Diese versunkenen Formationen waren wahrscheinlich von einigem Paläozoischen sowie Trias begleitet, welche beide sehr metamorpho-

---

[1] Montlosier, Essai sur l'Auvergne, 1831; v. Buch, Montdore, 1802; Lasaulx (Ausland, 1872), Des Genevez Montdore u. Cantal, Mém. soc. géol. Fr. 1834, Bd. 1, S. 173—195, Taf.); Cantal Ruelle Relief, Bull. soc. géol. Fr. 1842, Bd. 14, S. 119; Rames, dito 1873, 3. F. Bd. 1, S. 161; 6 Phasen in der Miocän- und Pliocänzeit; Dolomieu, Velay, J. d. Phys. 1798, Bd. 46, S. 416; Bertrand Roux, Velay, Vulcanische Tuffe in einem Süsswassersee, 1824; De la Noue, mode de formation des roches volcaniques du Puy en Velay, 1871; Joinville — Vulcan Beaulieu (J. d. Phys. 1788, Bd. 33, S. 30.

sirt spärlich noch hie und da erscheinen. Auch etwas Steinkohlenablagerungen wurden gebildet, wie es die Maremmen bewiesen; aber der nebenliegende Continent musste doch keine grosse Ausdehnung gehabt haben, da grosse Steinkohlenbecken abwesend sind.

Im Meere der Trias- und Juraformation setzte sich erstere unter der Form des französischen Arkosen oder als Verrucano, sammt theilweise metamorphosirten Lias und Jura ab, wie zu La Spezzia, Sorrento, in den Apenninen u. s. w. In Calabrien und N.-O.-Sicilien scheint der Trias reiner aufzutreten, und in ersterer Landspitze gibt es selbst kleine Steinkohlenbecken. Nur später in der Oolitenzeit war im Römischen und Neapolitanischen das Meer ruhig genug, um solche Bildung zu erlauben (Aquila u. Salerno u. s. w.).

Nach Dr. Neumayr ging am Ende der Juraformation das Meer von Mittel-Europa zurück, und es entstanden viele Salzwasserbecken, sowie halbsalzige Lagunen, worin die Weald- und Purbeck-Bildungen stattfanden, indem in der mittelländischen Zone allein die Salzwasserformation sich bildete (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1873, S. 288—291).

In der Kreidezeit war die See so bewegt und durch Strömungen durchfurcht, dass anstatt Kalk ungeheure Massen mergeliger Sandsteine abgesetzt wurden, welche jetzt einen guten Theil der Apenninen und theilweise der Florentiner Pietra forte bildeten. Später gab es aber Küstenplätze für Rudistenbänke und Kreidebildung, wie am Vorgebirge Gardano u. s. w., wie auch zur Hervorbringung von grösseren Ausdehnungen dichter Kreide neben dem damaligen Ufer, wie wir es im Römischen (Peruggia) und Neapolitanischen (Tarento u. s. w.) kennen (siehe Collegno's geol. Karte Italiens). Während dieser Periode, oder selbst theilweise nach ihr, erschienen Serpentin- und Gabbro-Eruptionen.

In der Tertiärzeit, als Italien — wie gesagt — noch eine Insel war (Pareto, Bibl. univ. Genev. 1840, N. F. Bd. 30, S. 353), fing die grosse Unruhe des Meeres wieder an, und es entstand eine zweite Ablagerung von mergeligem, grauem Sandstein, der sogenannte Macigno, in welchem, nur als Ausnahme, zu einer gewissen Zeit die Nummulitenkalkstein-

Bänke [1] sich bilden konnten. Diese Eocänbildung, welche bedeutende Hügelreihen jetzt verursacht (Bianconi, Bull. soc. géol. Fr. 1865, Bd. 23, S. 618), wurde von den übrigen gewöhnlichen Abtheilungen des Tertiären gefolgt, worunter eine schlammähnliche Ablagerung, der blaue Apennin-Tegel, einen bedeutenden Platz einnimmt. Ihre paläontologische Abtheilung im Oligocän, Miocän, in den sarmatischen Schichten, im Pliocän gehören nicht in eine so kurzgefasste Übersicht. Zum obersten kommt ein petrefactenreicher Kalk, die Pachina, über dessen Bildung Savi schrieb (N. Giornale di letterati, 1837).

Balsamo Crivelli hat Italien während verschiedenen geologischen Perioden durch Karten illustrirt (Skizzi geologici dell' Italia, Mailand, 1853); Carl Gemellaro legte der französischen geologischen Gesellschaft zu Strassburg im Sommer 1834 6 Karten Siciliens vor, welche, aufeinandergelegt, das Festland dieser Insel in sechs verschiedenen Zeiten darstellte. Über die Umgebung Neapels und des Ätna finden wir in Vogt's Lehrbuch der Geologie Skizzen (S. 143, 151 u. 152).

Das tertiäre Meer Italiens wurde durch Brocchi, aber besonders durch unsern lieben Freund Prof. Bianconi begrenzt (De Mare olim occupantes planities et colles Italia, 1846, 57). Ward (C. Clifton) figurirte Italien am Ende der Eocänzeit (Geol. Mag. 1871, Bd. 8, S. 13). Ponzi beschrieb die Hydrographie dell' epoca pliocenica (1867) und Dawkins die physische Geographie des Mittelländischen Meeres in der Pleistocänzeit (Brit. Assoc. 1872).

Das Tertiäre Italiens umgab jenes Land von beiden Seiten und erstreckte sich weit im Lande selbst, indem es einige halbabgeschlossene Becken füllte (wie besonders in Ligurien, Piemont, Toscana, Arno- und in den Sienna-Thälern u. s. w.). Wenn die ganze

[1] Gewisse Geologen scheinen nicht im Klaren über die Entdeckung dieser Kalkflötze zu sein, und erwähnen wohlbekannte Namen, obgleich sie nicht im geringsten die ersten waren, welche von apenninischen Nummuliten sprachen. Im Jahre 1825 fand ich in der toscanischen Sammlung wohl Orbituliten der Kreide, aber keine Nummuliten, welche ich doch bei Nocera im Römischen damals schon bemerkte (Bull. soc. géol. Fr. 1835, Bd. 6, S. 291). Doch möglich, dass vor 1825 dieses Fossil in älteren Büchern angezeigt wurde.

adriatische Küste fast gänzlich tertiäre Schichten zeigt, so wurde das grosse Po-Thal mit Tertiär und Alluvium gefüllt, aber in solcher Weise, dass am Fusse der Alpen meistentheils das Eocän nur mit wenigem Macigno, etwas Oligocän (Ronca, Bolca) und sehr wenig Miocän kam, und um den Apenninen der Eocän mit vielen Sandsteinen und die jüngeren Tertiärgebilde ganz besonders, die selbst oft ziemlich hohe tertiäre Hügel bilden (Bianconi, Sur une période de la mer éocène (Bull. soc. géol. Fr. 1866, N. F. Bd. 23, S. 618—629). Gyps- (Bologna), Salz- (Volterra), Schwefel- (Cesena) und Braunkohlen- (Ligurien) Gebilde liegen darin sowohl in Italien (Sinigaglia u. s. w.), als in Sicilien. Es gab auch Becken, zu welchen sich der Zugang für das Meerwasser schloss, und darum fingen Süsswasserbildungen an, wie in dem Sienna-Becken[1].

In Sicilien finden wir nur kleinere Stücke uraltes Land, mittelländischen Jura und Kreidekalk mit den gewöhnlichen Orbitoliten, Rudisten, Cycloliten u. s. w., dann Tertiäres und altes und neues Vulcanisches (Gemellaro C., Geogenie des Messiner Hafens; und Catania's Atti Acc. gioena di Catania, 1834, Bd. 2, und 1848, N. F. Bd. 5, S. 91; Senès [G.], Cenni scientifici u. s. w., Bildung des Tertiären, Palermo, 1854).

In Sardinien ist mehr krystallinischer Schiefer mit paläozoischem Gebirge, dann Kreide, Tertiär, Trachyte und altes Vulcanisches (La Marmora, Veränderungen in Sardinien, Mém. du Mus. Hist. nat. P. 1824, H. 4). Über die Geogenie des Tertiären Maltha's lese man Capit. F. W. Hutton's Abhandlung (Geol. Mag. 1866, Bd. 3, S. 149, und Adam's Notizen, 1864 u. 1873).

In der alten Alluvialzeit, vor der Öffnung der Meerenge Gibraltar, bildete sich in den Schlotten und Spalten der Kalkfelsen der Küsten ein mergeliger grober Kalk mit See- und Süsswassermuscheln. Es war die Zeit der ersten Füllung der Kalksteinhöhlen. Die jetzigen Vulcane Italiens fingen dann zu brennen an, namentlich in Sicilien der Ätna, in Neapel der Vesuv und in seiner Nachbarschaft mehrere kleinere Vulcane (Campi Phlegraei, Monte Vulturno), diejenigen in den römi-

---

[1] Della Marmora u. Sismonda, Pliocän-Meer (Bull. soc. géol. Fr. 1832, Bd. 2, S. 391; Mem. Ac. Torino, 1838. (Siehe Appendix I.)

mischen Staaten (Veletri, Rom, Albano u. s. w.) Die Lagoni und Salsen fingen nur in der Alluvialzeit an. Früher waren die trachytischen Ausbrüche in den Euganeen, im Römischen bei Bolsena, im Neapolitanischen und östlichen Sicilien u. s. w. Daher stammen die Alunit-Felsen zu Tolfa im Römischen, die Schwefellager in der Romagna und Sicilien, welche durch ihre Lage als Beweise des miocänen Alters gewisser Trachytbildungen in Italien dienen können. Die Serpentine im Apennin-Sandstein sind aber Eruptionen am Ende der Kreide- oder selbst in der Eocänzeit, die Salsen und Lagoni ein sehr junges Phänomen, sonst würde man doch davon Spuren im Tertiären oder wenigstens im älteren Alluvium erwarten.

Als der Berg Vulturno brannte, erreichte das Meer seinen Fuss (Ausland, 1859, S. 301). Über die Geogenie der neapolitanischen Umgegend lese man Dufrenoy's Abhandlung (Ann. d. Min. 1838, Bd. 13, S. 565—584) und für diejenige der westlichen Küste der Buchten Neapels Fuchs' Notiz (Verh. naturh. medic. Ver. Heidelberg, 1865, Bd. 2, S. 171). Abbé Ferrara behauptet, die Liparischen Inseln seien nur zur Zeit gebildet worden, wo das Mittelländische Meer sein jetziges Niveau erhalten hatte (Campi Phlegraei della Sicilia, 1810), aber Rüppell widersprach diesem (Kastner's Arch. f. Naturl. 1825, Bd. 6, S. 497). Über die Bildung des Ätna lese man Ferrara (Descrizione u. s. w. 1818, Th. 4), Lyell (Lond. phil. Trans. 1858, S. 703—789), über Erhebungskrater, Hoffmann (Karsten's Arch. f. Min. 1831, Bd. 3, S. 370) und Elie de Beaumont (Ann. de Min. 1836, 3 F. Bd. 9, S. 175, 575, Bd. 10, S. 351 und 507).

In Italien sind mehrere Seen natürlich oder künstlich abgeflossen, wie der Fucino-See im Römischen. Scarabelli beschrieb den verschwundenen im Senio-Thale der Romagna (Bull. soc. géol. Fr. 1851, Bd. 8, S. 195). Der alte See von Vadimone ist nur eine Schwefeltherme (Orioli, Opusc. scient. Bologna, 1818, Bd. 2). Mehrere Flüsse haben ihren Lauf verändert, wie der Po (Litta, Politecnico, Mail. 1840, Bd. 3), der Oglio und die Adda (Romani, Dell antico corso de fiume Po, Oglio ed Adda, Mail. 1828), der Serchio (Piazzini, Atti 5. Riun. Scienz. ital. im J. 1842, S. 273), der Arno (Gior-

gini [Carlo] dito S. 252, und Mem. Valdarnesi, 1835, Bd. 1, S. 89 und 1837, Bd. 2, S. 124 und 130). (Siehe Appendix V.)

In Spanien und Portugal nehmen das Krystallinische uralte Schiefrige und Paläozoische einen grossen Platz ein, so dass selbst das letztere Königreich und das nordwestliche Spanien fast nur diese Gebilde aufzuweisen haben, und wie in Cornwallis und der Bretagne Zinnbergwerke besitzen. In Portugal breitet sich die Kreide von Oporto nach Lissabon aus, und ein grosser Theil des Landes östlich und südlich dieser Hauptstadt, oder das Zatas- und Sodao-Becken wird mit Tertiären bedeckt. Unfern Lissabon haben sich einige Basaltberge durch diese Gebilde erhoben. Ribeiro hat die Veränderungen Portugals seit der Tertiärzeit geschildert, ein grosser See ist verschwunden (Bull. soc. géol. Fr. 1867, Bd. 24, S. 707—709).

In Spanien umgeben dieselben alten Formationen das ganze Land und durchziehen es in ihrer Mitte besonders in sieben Gebirgsrücken, ausser den Pyrenäen namentlich die Sierra bei Soria, die Sierra Guadarrama, die Sierra de Gredos, die Sierra Guadalupa, die Sierra Morena, die Sierra d'Arocha und Monchique. Aufgelagert sind besonders in Asturien und Cantabrien und hie und da südlich Steinkohlenflötze (devonischer und kohlenführender Kalk). Dann bestehen in Central-Spanien grosse Hochebenen, wie die Becken von Madrid und Valladolid, welche, mit Trias und Kreide hie und da umrahmt, tertiäre Schichten sammt Süsswassergebilden und Alluvium enthalten. Unter den grössten tertiären Becken Spaniens stehen besonders das des Ebro, die von Valencia, Murcia und Almeria, die der Umgegend von Badajos und besonders die Sevilla- oder Guadalquivir-Niederung mit ihren Nebenthälern (Granada u. s. w.) obenan.

Verneuil bezeichnet in der Miocänzeit drei grosse Central-Becken zu verschiedenen absoluten Höhen; namentlich die des Duero zu 700 Meter, die des Tagus zu 600 und die des Ebro zu 200—250 Meter. Andere Becken bestanden zu gleicher Zeit in Aragonien zu Teruel und Libros, auf den Guadalquivir, über den Höhen von Muela del Oro, zwischen Bunol und Cofrentes, am Fusse der Ijone-Berge, nördlich der Ebene Alicante und in dem Alory-Thale (Bull. soc. géol. Fr. 1812, Bd. 10, S. 73—79). D'Archiac sieht in Spanien die Nummuliten-Seen in drei

grossen Buchten gelagert; namentlich im NW. der Pyrenäen in Asturien, Santander und Guipuscoa, in Navarra, Aragonien und Catalonien, dann längs der östlichen Küste Spaniens, unfern Malaga, Alicante und Granada.

Die Kreide umgibt die Pyrenäen (dito S. 88—89). Diese Gebilde, theilweise mit Rudisten (Monte Serrat) und Juragebilden, sowie selbst Lias treten längs der ganzen Mittelländischen Meeresküste, von Trafalgar an, auf, und helfen zur Schliessung einiger kleinen Tertiär- und Alluvialbecken. Die Kreide und der Jura tragen den charakteristischen mittelländischen Typus, namentlich befinden sich manche dolomitische Massen u. s. w. darunter (Sullivan Proc. Irish. Acad. 1872, Bd. 1, S. 225); doch merkte man auch Andeutungen von Neocomien in der Sierra de Muriola (Königr. Valencia) und von der Wealdformation.

In den Balearischen Inseln kennt man dieselben Formationen, als in dem östlichen Spanien. Trachyte treten besonders im Vorgebirge Gata auf, und jüngere erloschene Vulcane in Catalonien. Berühmt war Spanien immer wegen seiner Bergwerke. Die Quecksilberbergwerke in Almaden im Süden der Sierra Morena, die Bleigruben im Südosten, die Spatheisensteingruben u. s. w. des Nordens sind weltbekannt.

Diese geologische Skizze gibt uns ein Bild des Meeres während der Trias- und Juraformation neben dem westlichen Continent und zwischen diesem und einigen kleinen Inseln in Osten. Später wurde die Kreide auf einem ruhigen Meeresufer, wie zur Zeit der Jura, abgesetzt, und endlich entstanden die vielen Tertiärbecken, welche, theilweise ganz abgeschlossen, mit einander in freier Verbindung standen. Schwefelige Quellen gaben daselbst Anlass zur Gypsbildung hie und da, und salzige zur Salzformation (Cardona). Endlich kamen die grossen Süsswasserbecken, wie dasjenige im alten Castilien, welches durch den Ebro abfloss (Verneuil und Collomb, Bull. soc. géol. Fr. 1860, Bd. 17, S. 372; siehe Le Play, Revolutionen des spanischen Bodens, — und Geogenie des Estramadura, An. des mines, 1834, Bd. 6, S. 477—500).

Die jetzige europäische Türkei sammt Griechenland bildete in der Urwelt wenigstens sechs Inseln von krystallinischem Schiefer mit einigen theilweise spätern, eruptiven Grani-

ten, Sieniten und Protoginen (Schar, Castoria). Die grösste war die macedonisch-thracische, welche den Rhodopus, den grossen Balkan, einen sehr bedeutenden Theil von Macedonien, den Olympus und die östliche thessalische Kette umfasste. Andere kleinere waren die serbischen Ketten des Kapaonik-, Jako-, Jastrebatz- und Kotlenik-Gruppe, einige Berge im nordöstlichen Serbien als Verlängerung der banatisch-siebenbürgischen Kette, die Gruppe des Nikola-Plauina (Kanitz), die kleinen Matschin-Berge in der Dobrudscha und der Tagete im Peloponnesus. Zwischen diesem ältesten Gerippe jener Halbinsel lagerten sich jüngere krystallinische Schiefer, besonders in Ober-Moesien (W. und O. von Pristina), westlich von Macedonien, wo sie auch möglicherweise den Schar mit seinem Protogin-Kern bildeten. Dieselben Glimmer-, Talk- und Chloritschiefer findet man in der Gruppe des Snegpolie- und Vlasina-Gebirges, in der südlichen Balkan-Nebenkette und im nördlichen macedonischen Gebirge, sowie in der Chalcis und WSW. von Serajevo in Bosnien. Die kleine thracische Kette längs dem Schwarzen Meere kann man wohl auch dazu rechnen; sie endigt am Bosphorus mit ganz bestimmten silurischen und devonischen Gebilden. Am Ufer dieser Insel setzte sich etwas jüngeres Paläozoisches, besonders in dem mittleren Balkan, im westlichen Macedonien, im westlichen Ober-Moesien, in Central-Bosnien und Türkisch-Croatien, sowie am Tagete an.

Merkwürdigerweise hat der Pflanzenwuchs dieser Insel zu höchst wenigen Steinkohlenflötzen Anlass gegeben, — ein Fall, welcher die mittelländischen Länder insgesammt trifft, und darum im Zusammenhang mit der zerstörenden und abführenden Wirkung der oceanischen Äquatorialströmungen der damaligen Urzeiten zu sein scheint.

Die Triasbildung folgte in mehreren Gegenden, aber auch nicht überall, — so findet man sie ausgezeichnet in der östlichen serbischen Kette, sowie in jener, welche diese mit dem Hämus verbindet; dann in Ober-Macedonien, westlich vom Sienitkegel des Vitosch. Möglich, dass auch Spuren davon im Mittel-Balkan vorhanden sind. In Nord-Albanien (Glieb, Rojai u. s. w.), im südlichen (Fotscha) und Central-Bosnien (Dragi u. s. w.) wäre ihre Anwesenheit unzweifelhaft. In Dalmatien hat sie Hr.

v. Hauer im südlichen Cattaro-Kreise entdeckt, aber scheinbar verschwindet sie an dem Ende des slavischen Österreichs im Adriatischen Meere.

Die folgenden Formationen des Lias, des Jurakalkes und der Kreide haben ganz den Alpen- oder mittelländischen Typus. Wenn wohl Kössener-Schichten hie und da — besonders in Bosnien — vorhanden sind, so besteht der Lias meistens aus Dolomiten, welche einen grossen Platz — vorzüglich in der ganzen westlichen Türkei und Griechenland — einnehmen und durch Jurakalke überlagert sind oder neben ihm sich erheben. Sie bilden mit dem Krystallinischen des Rhodopus die höchsten Gebirge der Türkei. Man findet sie noch in Thessalien, im südlichen Macedonien, am südlichen Fusse des Rhodopus, im östlichen Theile Ober-Moesiens und Serbiens und in der Dobrudscha. Der obere Jura wäre noch in der westlichen Türkei und Serbien ausführlicher zu ermitteln. Im westlichen Griechenland ist er mit einem der italienischen Scaglia identischen Art auch vertreten. In der Hämus-Kette kommen aber (so weit wir sie kennen) nur die Neocom-Schichten vor, welche mit dem karpathischen untern Kreidetypus und Eocänsandstein den ganzen halben östlichen Theil des Hämus constituiren. Das Neocom ist auch sehr verbreitet im westlichen Ober-Moesien, besonders zwischen Pirot, Trn und Vlasinitza, sowie auch im Koniavo-Berge bei Kostendil und in der Dobrudscha. In Nord-Albanien bemerkten wir es auch, aber in Pindus müssen es Geologen erst suchen.

In der nordwestlichen Türkei, im westlichen Serbien und in der Dobrudscha (Peters, Akad. Denkschr. 1867, Bd. 27, Abth. II, S. 145—207, Karte) ist die unverkennbare Gosauformation hie und da vorhanden, und daneben der Rudisten- und Caprotinen-Kreidekalk, welcher auch in Thessalien und in dem südlichen Macedonien, in Ober-Moesien bekannt ist. Die bulgarische untere Kreide zeigt aber besonders viel grössere Massen von Orbitoliten-Kalk, welche dann auch in der Mitte Serbiens (Kragujevatz) mit Cycloliten vorkommen. Rudistenkalk überlagert diesen am nördlichen Fusse des mittleren Hämus und tritt um Schumla auf, während die der galizisch-podolischen ähnliche weisse obere Kreide weiter

nördlich vom Hämus, besonders im östlichen Bulgarien vorkommt.

Ob das kleine Gebirge der Kagridagh bei Aimadschik am Marmara-See aus Kreide-Sandstein oder Eocän-Flysch besteht, bleibt zweifelhaft, obgleich die Neigung der Schichten gegen die sie bedeckenden horizontalen Miocänlager scheinbar, und die Abwesenheit des Nummulitenkalkes eher für die erste als die zweite Meinung sprechen möchte (vergl. Turquie d'Europe, Bd. 1, S. 319 und 320; und Viquesnel, Thrace, 1855.)

Die Kreide hat überall in den bis jetzt erwähnten Ländern die Inseln des illyrischen Dreiecks nicht nur vergrössert, sondern auch hie und da zusammen verbunden. Die deutlichsten Beispiele davon liefern 1. das Myrtiden-Land, wo gegen Norden und Süden die Liasdolomite sich erheben und wo der karpathisch-wiener Kreidesandstein sammt eruptivem Serpentin die Verbindung des ungarisch-serbischen Meeres mit dem Adriatischen verrammelte; 2. Epirus, wo der kalkige, aus Jura und Rudistenkreide bestehende Pindus ehemals zwischen ihm und den ähnlichen Gebirgen um Agrapha eine grosse Lücke liess, in welcher ganz dieselbe Bildung, wie in Ober-Albanien, diesen alten Meeresarm verstopft hat [1].

Nach dem Ende der Kreide wurden alle jetzigen Tertiärbecken der europäischen Türkei und Griechenlands gebildet (siehe ihre Aufzählung in meiner „Turquie d'Europe“, 1870); es waren ihrer wenigstens 24 marine tertiäre, 6 mit Süsswasserkalk (Glugovik, Dugopolie, Trojak, Euboea), und 3 nur mit Allu-

---

[1] Hier ist der Platz, meinen kolossalen und sonderbaren Gedächtnissirrthum zu bekennen, welcher nur wegen meiner 80 Jahre verzeihlich ist. Gegen meine mehrmals ausgesprochene Meinung, dass Kreide und Eocän mineralogisch identische Fucoiden-Sandsteine enthalten (siehe Geognost. Gemälde Deutschl. 1829, S. 260—286; J. d. Geolog. 1830, Bd. 1, S. 65, 115, 131, Taf. 4 u. 5), habe ich in meinen Abhandlungen vom J. 1870 (Akad. Sitzungsb. Bd. 61, S. 209, 214, 239, 243—245, und 1872. Bd. 65, S. 105, Taf.) die karpathischen Wiener Sandsteine alle als Eocän ausgesprochen, anstatt dass nur ein Theil davon, der eigentliche Flysch (S. 281), tertiär ist, und selbst dieser letzere ist ziemlich oft durch Conglomerate oder weissgelbe Sandsteine mit Foraminiferen von der Kreide getrennt. Im Waagthal ist dieser Unterschied ganz unzweifelhaft.

vium gefüllt (Langosa, Kalkandel und Strazin). Nach den Conglomeraten des Nordwestens (Peloponnes) wenigstens zu urtheilen, setzte sich die Eocänformation — wenigstens in gewissen Becken — anfangs in einer unruhigen See ab; da aber im Miocän auch manchmal Conglomerate vorkommen, so kann man daraus entnehmen, das die Meeresruhe manchmal durch eine kurze Zeit getrübt war. Sollte man darin vielleicht eher Jahrgänge-, als Jahrhunderte-Anomalien sehen?

Charakteristisch für die jüngere Hebung des Hämus gegen die südliche Kette Siebenbürgens bleibt der Umstand, dass im letzteren die Nummulitenkalklager gehoben und gestürzt wurden, während im Hämus dieses nur dem Kreidesandstein, viel weniger dem tertiären Flysch widerfahren ist; der Nummulitenkalk besteht nur in der Ebene (Varna). Den Reichthum an Asphalt, in Jura und Kreide in Dalmatien bemerkt man nur im Eocän des Epirus unfern Avlona (Selenitza) und bei Cheri in der Insel Zante (Coquand, Bull. soc. géol. Fr. 1867, Bd. 25, S. 20—62).

Zwischen den alten Schiefer- und Granitgebirgen im Norden und den bedeutenden Alluvialflächen längs der Donau und in mehreren Thälern bildet das walachische Tertiär ein breites Hügelland, welches Flysch, Eocän mit Nummuliten und besonders viel Miocän, Molasse, Sand und Thonmassen mit Salzstöcken bietet. Dieses Terrain dehnt sich auch in der Moldau aus, wo dann auch viel Flysch auftritt, während in Bessarabien Miocän und tertiäre Kalksteine vorkommen (Üb. d. Wallachei, Szabó, Magyar tudományos Akad. Évkönyv. 1862, S. 1 93, Taf. 1).

Die plutonisch-vulcanischen Gebilde erstreckten sich durch das ganze Centralgebiet der europäischen Türkei und erscheinen auch in Thracien. Der Quarzporphyr bei Islivne scheint doch mineralogisch zur älteren Flötzzeit zu gehören. Die vulcanischen Formationen ähneln denjenigen in Ungarn und Siebenbürgen und bieten alle ihre Gesteine vom Dacit bis zum Rhyolit und Bimssteintuff dar. Die ältern oder sog. Saxum metalliferum oder die der Kreideperiode angehörigen alten Porphyre kommen in Macedonien (Karatova) und Serbien vor. Zu gleicher Zeit, um diese als Einhüllungsmaterial, bemerkt man viel

jüngeres Vulcanisches, kurz, die Karatover Gegend gleicht in diesem Punkte der Schemnitzer Gegend, und in beiden sieht man Beudant's-Porphyre molaire eine kieselig infiltrirte feldspathische Tuff- und Porphyrgattung. Die jüngeren Trachyteruptionen sind wenigstens in 19 bis 21 Localitäten in Serbien, Ober-Moesien, Macedonien, Peloponesus, Thracien eruptiv aus der Erde getreten. Die grösste Masse reicht von Karatova nach Ober-Moesien. Darunter zeigt sich auch in gewissen Localitäten Augitporphyr, wie besonders in der Neocom-Gegend zwischen Trn und Pirot, N. und S. von Aidos in Thracien und am Bosphorus. In dem griechischen Archipel gibt es neben Trachyt- und vulcanischen Inseln die noch erloschenen Vulcane bei Santorin. (Siehe für Samothrazien Hoernes' Abhandl. 1874.)

Für das erratische Phänomen fehlen alle Merkmale in dem illyrischen Dreieck. In dem Vruja-Thal, am nordöstlischen Fusse des Prokletia-Gebirges in Süd-Bosnien, ist das einzige jüngere Moränüberbleibsel unfern der Schneeregion dieses Berges und oberhalb dem Rikavetzer See.

Über Griechenland besitzen wir von Gaudry und Lartet ein Bild der Revolutionen in Attika (L'Institut, 1856, S. 297). Gaudry hat uns jenes Land geschildert, als Griechenland mit Klein-Asien verbunden war (C. R. Ac. d. Sc. P. 1860, Bd. 51, S. 502), und Lindemayer gab uns die Veränderungen an, welche daselbst seit der Menschenbewohnung stattfanden (15. Ber. naturhist. Ver. in Augsburg, 1862, S. 23—29); Vict. Raulin schrieb über die Geogenie Kreta's (Descr. phys. d. Creta, 1859, Th. 2, S. 636—656); Unger gab eine Schilderung des ehemaligen und jetzigen Cyperns (Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn. 1870, Bd. 10, — auch Gaudry, 1850).

Scandinavien ist einer der ältesten, vorzüglich krystallinischen Theile der Erde, welcher in der Form eines Halbmondes besonders gegen Westen weiter sich erstreckte, und südlich an dem Flötz- und Tertiärgebiete Deutschlands sein Ende fand, indem er durch einen schmalen Meeresarm von Finnland getrennt war. Dalin und Robert sind darüber einig, und Robert bemerkte die Spuren des ehemaligen Meeresniveaus bis zwischen die Wasserscheide des Alten und des Muetonio in

Lappland (Bull. soc. géol. Fr. 1841, Bd. 13, S. 36—37). Später wurde Finnland durch das Paläozoische mit dem baltischen Russland vereinigt. Diese Länder waren während der ganzen secundären und tertiären Periode über dem Meeresniveau. Die südwestliche Spitze Schwedens wurde zur Zeit der Kreide gebildet, welche Formation nach Bornholm sich erstreckte. In den Inseln Gothland und Oeland wurde aber nur Silurisches abgesetzt (Gräberg, Vet. Ac. Handl. 1741, S. 248). In jenem Lande und Finnland herrschen nur die krystallinischen Schiefer mit einigen Graniten. Da sind die rothen und grauen Gneisse zu Hause, wie im Erzgebirge und Schottland. Als Anomalie kommen im südlichen Schweden zwei basaltische Berge (Kingkulla) vor. Die Metalllagerstätten Schwedens sind bekannt (Georg Wahlenberg, On Svenska Jordens-Bildung Svea, 1818, Bd. 8).

Als merkwürdige Charakteristik dieser Länder ist die Menge der kleinen Seen und der Flüsse, welche besonders in Finnland die inländische Navigation sehr erleichtern. Überhaupt findet man Ähnliches in allen ältesten Inseln der Welt, wie z. B. in der Bretagne. Es scheint die Schieferung der ältesten Gebirgsarten die Ursache dieser Structur im Grossen zu sein.

In Norwegen kennt man neben den krystallinischen zwei grosse paläozoische Districte, einen im Süden und den anderen in Lappland. Ausserdem wurden diese Paläozoische von grossen Eruptionen begleitet, welche jetzt als Trapp, Sienit (selten Ziscon-Sienit), Granit, aber besonders als bedeutende Massen von Porphyren sich dem Auge des erstaunten Geologen darbieten. Diese um Christiana und nördlich von dieser Stadt bekannten Porphyrberge und pittoresken Thäler erinnern im Grossen ganz an die von Glencoe in Schottland und Cumberland (Kjerulf, Théories sur le mode de formation des montagnes de transition de Christiania, 1854). Norwegen ist durch seine manchmal sehr langen Fjords eben so ausgezeichnet, als Grönland und das nordwestliche Schottland, aber die abgeschnittene Structur seiner Küstenberge gab Anlass zu eben so vielen schönen Wasserfällen, wie in Savoyen und im Berner Oberland. Das Vorhandensein von kleinen Hochebenen, besonders Spaltungen und Hebungen, sind für ihre Hervorbringung nothwendig gewesen. In Lappland gibt es ganze Berge von Eisenerz, was geogenetisch zu merken interes-

sant wird, wenn man die ziemlich zahlreichen norwegischen Lager von noch reinen oder als Serpentin schon umgestalteten Olivinfelsen hinzufügt (siehe Kjerulf, Forh i Vidensk. Selsk, Christ. 1867, S. 322, N. Jahrb. f. Min. 1867, S. 486). Für die Veränderungen im südlichen Norwegen siehe Abilgaard, N. Schrift. natur. Fr. 24, Berl. 1807, Bd. 3, S. 584). Kjerulf gab Erläuterungen zur Übersichtskarte der Glacial-Formation am Christiania-Fjord (Christ. 1863), und Boethling eine Karte über Diluvialfurchen auf Felsen in Finnland und Scandinavien (Bull. Ac. St. Pét. 1839, Bd. 5; 1840, Bd. 8 u. s. w.). Eug. Robert beschrieb die verschiedenen Veränderungsphasen, welchen Scandinavien und Finnland unterworfen waren (Voy. Commiss. scientif. du Nord. P. géol. 1844, S. 157) u. s. w.

In Central-Europa bestanden in der Urzeit wenigstens 14 bis 16 Inseln, welche ungefähr den Platz folgender jetziger Gebirge einnahmen, namentlich: das Ringgebirge Böhmens, der Schwarzwald mit dem Odenwald und Vogesen (Central-Theile) (Benningsen-Förder, Hertha, 1843), das rheinische Gebirge, die Tatra-, die ungarischen und siebenbürgischen Gebirge und vielleicht auch der südliche Theil der kleinen Karpathen, das granitische podolische Plateau, der Harzer Kern und die Alpeninsel (vide infra). Diese Gegenden bestehen aus den zwei Gneissarten, der ältesten oder meistens metamorphosirten rothen und der jüngeren grauen, dann besonders aus vielem Glimmerschiefer, altem mit etwas Thonschiefer und körnigen Kalkstöcken. Oft gehören Thon, Kalk und Chloritschiefer der äussern Hülle dieser alten Felsartenmassen an. Der Weissstein tritt mit etwas Serpentin in demselben besonders im Erzgebirge (Mittweiden, Zschopau, Auerswald) und in Nieder-Österreich (zwischen Melk und Krems) auf. Der Granit ist in fast jeder dieser Inseln vorhanden, selten als kaolinreiche Felsart; eine kraterförmige Granitgrube bildet die Schneekoppe im Riesengebirge. Silber, Zinn, sowie verschiedene andere Erze sind in diesem Krystallinischen vorhanden.

In den Meeren oder Meerengen zwischen diesen Inseln setzten sich in einem theilweise etwas unruhigen Meere die paläozoischen Formationen ab, namentlich am Harz, in dem Rhein- und Westphälischen, in Ufergegenden, am Oden-

wald, am Schwarzwald, um das Erzgebirge, im Fichtelgebirge, am nördlichen Fusse des Böhmerwaldgebirges, am mährischen Gebirge, am Riesengebirge, in den kleinen Karpathen, im östlichen podolischen Granite, im südlichen Russland. Wenn wir nun annehmen, dass Vogesen und Schwarzwald früher als einzelne Inseln nicht bestanden, so wären sie schon gewiss in der paläozoischen Zeit durch eine tiefe und breite N.—S. laufende Furche scheinbar getrennt gewesen (Elie de Beaumont, Mém. soc. géol. Fr. 1830, Bd. 1, S. 192; Förder-Benningsen, 1843).

Dieses Silurische und Devonische schloss den Wasserweg zwischen dem Erzgebirge und dem nordwestlichen Böhmerwalde, und verminderte die freie Verbindung zwischen dem Eulengebirge, dem Gesenke, dem Böhmerwaldgebirge und der Tatragruppe, und zwischen dem Schwarzen Meere und der mittleren Donau.

Die Steinkohlenformation bildete sich am Harz, in Westphalen, in Preussisch-Sachsen, Schlesien (siehe Goeppert, 1846), Böhmen, Mähren, im Thüringerwalde, im Schwarzwalde u. s. w. Die Grösse dieser Gebilde richtete sich ungefähr nach der Ausdehnung des damaligen Continents oder der Insel; so finden wir die reichen Steinkohlenbergwerke der Saar und Ruhr in Thälern der rheinwestphälischen paläozoischen Kette, die bedeutenden Steinkohlenmassen Böhmens neben dem grossen Continent, welcher das Erzgebirge, das Fichtelgebirge und den Böhmerwald umfasste. In der Grafschaft Glatz liegt der ehemalige Pflanzenwuchs des Riesengebirges, indem kleinere vegetabilische Anhäufungen bei Dresden und Chemnitz am nördlichen Fusse des Erzgebirges, dann bei Halle an der Saale, bei Ilmenau und im Badischen stattfanden. Die ersteren werden wohl von der Vegetation auf der paläozoischen belgisch-deutschen Kette, die zweiten vom Erzgebirge, die dritte vom westlichen Harze, die vierte vom Fichtel- und Thüringerwald, und die letzte vom Schwarzwald herstammen. Um den Karpathen war die Möglichkeit dieser Gebilde nicht gegeben, oder die Steinkohlenformation liegt tief unter jüngeren Gebilden, oder wurde zerstört.

Um und zwischen den Alpeninseln wurde diese Formation vorzüglich auf Schutt mit wenigen Pflanzenresten beschränkt.

Anthracitbildung in beschränkter Ausdehnung kommt fast nur in den West-Alpen vor.

Überall folgte — wo Porphyre erschienen waren — das Rothliegende als Porphyrschutt, welcher natürlich am grössten war, wo die Porphyr-Eruptionen am ausgedehntesten vorhanden gewesen waren, wie im Thüringewald, in der Grafschaft Glatz, in der Rheinpfalz u. s. w. Wenn in Böhmen und im Fichtelgebirge diese vulcanischen Eruptionen geringer waren, so könnte man die Ursache in den häufigen plutonischen Massen der paläozoischen Zeit daselbst vermuthen; der Feuerherd hatte sich früher als anderswo theilweise ausgeleert.

Damals traten vier sehr merkwürdige periodische Abwechslungen zwischen ruhigen Meerwässern und stürmischen bewegten Seen, welche grossen Strömungen unterworfen waren. Diese geologischen Veränderungen müssten ganz besondere genetische Ursachen gehabt haben, welche wir — wie schon gesagt — wegen Mangel an anderer wahrscheinlicher Erklärung mit einigen Veränderungen in unserem Sonnensystem oder nur in der Sonne allein in Verbindung muthmassen müssen. Mit den Jahreszeitenabwechslungen kann man sich da nicht behelfen, denn diese gewiss wichtige Ursache wird nur für die Bildung von sehr mässig dicken Schichten sehr anwendbar. Unsere genetische Veränderung fällt aber bestimmt wenigstens unter die periodischen Säculare.

Ausser am nördlichen Harz bildeten auf den Ufern aller krystallinischen und paläozoischen Inseln Anhäufungen von Seethier-, besonders Schalthierüberbleibseln den Zechstein, dessen Bildung im ruhigen Meere vielleicht durch einige kalkführende Quellen auch befördert wurde. Durch die besondere Vertheilung des Zechsteins glauben einige Geologen an eine zeitliche Trennung des nördlichen Meeres von dem Thüringischen, oder es bestanden vor der Juraformation zwei grosse Buchten, eine nördlich des Harz, die andere südlich (Allg. Augsb. Zeitschr. 1850, Nr. 273, S. 4361). Ferner scheint dies schwerlich mit Kupferschiefer und Zechstein des Mansfeldischen vereinbar. In einigen Gegenden führten die Wässer Kupferlösungen in die See, welche besonders von der Zerlegung von Schwefelkupfer herrührten, und sich als verschiedene Erze in

den Zechsteinkalk absetzten. Dann trat eine stürmische Zeit ein, und wurde der bunte Sandstein vorzüglich durch die Zerstörung von Paläozoischem und Devonischem, sowie von Porphyren gebildet. Sehr wenige Überbleibsel der Flora und Fauna jener Zeit konnten sich in solchem trüben und tobenden Wasser erhalten.

Der bunte Sandstein setzte sich besonders im Becken des Nord-, Nordwest- und Südwest-Deutschlands ab, und darauf folgen überall die ruhigen Ufer für die Muschelkalkablagerung, welche in Ober-Schlesien auf chemisch-neptunische Weise dieselben Blei- und Zinkschätze als gewisse paläozoische Kalksteine Deutschlands und Englands erhielten, indem sie anderswo im Westlichen und in den Alpen Gyps- und Salzstöcke einschlossen. Nach Jahrhunderten wurde der Muschelkalk wieder durch die Schuttanhäufung einer bewegten See bedeckt. Die Verschiedenheit des obern Mergels, des Keupers mit seinen Sandsteinen aber zeigen, dass nach und nach die Strömungen sich gelegt haben, und der Schutt vom Paläozoischen sich in Schlamm verwandelt hatte, was endlich zu der sehr ruhigen Uferbildung des Lias ohne geologische Unterbrechung führt. Darauf thürmten sich verschiedene Juraschichten auf einander, unter welchen die unteren und oberen Theile vorzüglich in Nord- und Nordwest-Deutschland sich absetzten. Durch das Vorhandensein von Lias bei Gotha und Eisenach, sowie auch zu Eimbeck kommt man zu dem Schluss, dass damals ein Meerarm beide Gegenden verband, und dass wahrscheinlich die basaltische Eruption in Meissen u. s. w. die jetzige Terraintrennung hervorbrachte (N. Jahrb. f. Min. 1843, S. 331).

Der grösste Theil der Reihenfolge der Jurakalksteine Frankreichs und Englands bildete im südwestlichen Deutschland eine Kette, zu welcher wohl ein Korallenbau mächtig dazu beitrug (Merian, Ber. Verh. nat. Ges. Basel, 1843, Bd. 6, S. 58). Doch fehlen daselbst die Störungsmerkmale im fremden Jurameere, namentlich die Oxforder und Kimmeridger Thone. Wurde vielleicht diese Bildung gegen die oceanischen Strömungen durch die Rheinkette daselbst geschützt? H. W. Dames hat durch die Vergleichung der Faunen des braunen und weissen Jura des nordwestlichen und südwestlichen Deutschlands die

Identität für die erste Periode und das Gegentheil für die zweite Periode daraus abgeleitet, indem doch die Faunen der beiden Zeiträume in England mit derjenigen im südwestlichen Deutschland übereinstimmen (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1872, Bd 24, S. 615).

Auf der andern Seite schöpfen wir in den sogenannten Solenhofer Juraplatten mit so vielen Thierüberbleibseln die Gewissheit von einer ausserordentlich ruhigen See, so dass es vielleicht selbst möglich wäre, durch die Zahl der sie construirenden dünnen Lager diejenige der Jahre zu berechnen, welche für die Hervorbringung des Ganzen nöthig gewesen sind. Soemmering meinte wegen den Gavialsresten, dass in jener Zeit im Jura-Baiern grosse Flüsse und Seen gewesen sein müssten (Denkschr. Akad. Wiss. München, 1817, Bd. 5).

Endlich kam die Kreidezeit, welche im deutschen Kaiserreich durch ein oft weisses oder gelbliches Sandsteingebilde oder eine unruhige See anfing, und durch Verwitterung oft zu grotesken Felsenpartien Anlass gab (Teufelmauer, Blankenburg, Sächsische Schweiz, Adersbach). Die Tourtia oder die grüne Kreide kam vorzüglich in der westphälischen Bucht von Paderborn (Unna) zu Stande. Anderswo bildete sich ein etwas schmutziger Kreidemergel fast ohne Rudisten-Fragmente, wie um den ganzen nördlichen Harz, und hie und da weiter gegen Westen. Mit der wahren weissen Schreibkreide — wie in England — wurde nur Rügen beglückt. Die übrige einst in Norddeutschland, Jütland, Schleswig-Holstein sehr ausgedehnte Kreideformation wurde später zerstört und mit Alluvium überdeckt. Wo aber die Kreide noch in der Nähe der Erdoberfläche geblieben ist, wie bei Hamburg, im Holsteinischen und Mecklenburgischen, da bemerkte man viele fast unversehrte Feuersteine.

Merkwürdig ist in dieser Geogenie des deutschen Kaiserreichs, dass Böhmens Flötzformationen so verschieden sich gestalteten, was deutlich auf das Vorhandensein der jetzigen böhmischen Kessel sogleich nach der Bildung des rothen Sandsteines hinweist. Als die paläozoischen Gebirgsschichten in dem halbmondartigen von Süden gegen Norden sich vertiefenden Becken abgelagert wurden, war die böhmische Versen-

kung noch mit dem des südwestlichen Deutschlands durch den nördlichen Theil des Fichtelgebirges und das Baireuthische verbunden. Dieser Meerarm, sowie der mährische, wurden durch das Cambrische, Silurische und besonders Devonische verstopft, so dass als Ausgang für das böhmische Meer im Norden nur die grosse Niederung zurückblieb, wo heutzutage die Elbe fliesst (Werner, Bergmänn. J. 1792, Bd. 2, S. 388; Cotta, N. Jahrb. f. Min. 1836, S. 35; Hofer, Abh. k. böhm. Ges. Wiss. Prag, 1848, S. 357—368). Doch demungeachtet muss dieser letztere Canal, Jahrhunderte lang verstopft, gar nicht vorhanden, oder ausser dem Wasserniveau gewesen sein, denn sonst würden alle jene älteren oder mittleren Flötzschichten daselbst vorhanden sein.

Im Gegentheil wurde der Lias und selbst der Trias in Böhmen nicht bemerkt, nur ausnahmsweise die geneigten Juraschichten in einigen wenigen Localitäten auf beiden Seiten des jetzigen Elbethalausganges aus Böhmen (Hohenstein in Sachsen, Sternberg in Böhmen) entdeckt. Eine Gebirgshebung ermöglichte allein diese merkwürdige Umkiepung, woran Quadersandstein, Granit und Jura betheiligt waren. Nach dem Ausspruche der Geologen sind diese Formationsschichten nur durch Hebungen der Umgegend zum Vorschein gekommen, und sie geben uns keineswegs das Recht, solche Ablagerungen im ganzen böhmischen Kessel anzunehmen, sonst müsste man sie doch an vielen anderen Orten finden. Ob diese Merkwürdigkeit wohl zeigt, dass die Öffnung zwischen dem Erz- und Lausitzer-Gebirge schon vor der Jurazeit vorhanden war, und ob das Meer in Böhmen sich nicht weiter erstrecken konnte? Diese Frage wird umsomehr heiklich, als der Quadersandstein und das Kreidemeer den grössten Theil Böhmens, ausser dem südwestlichen, besonders aber dem östlichen, bedeckte, und durch eine lange Periode bis weit ins Mähren sich erstreckte, wie die Kreidegesteine bei Olomuczan unfern Blansko es beweisen. Die pittoreske sächsische Schweiz und der Engpass der Elbe sind weltbekannt; von da an zieht sich die Kreide nach Norden bis nach Meissen und ins nordöstliche Erzgebirge (Carus, Zwölf Briefe über Erleben, 1841, S. 168 bis 170).

In der Tertiärzeit waren abgesonderte Süsswasserbecken vorzüglich am Fusse des ganzen Erzgebirges und zwischen diesem und dem vulcanischen Mittelgebirge. Diese Formationen gaben Anlass zu vielen Braunkohlenbildungen, da die Pflanzenwelt sehr nahe stand, und die Ruhe des Wassers nur durch basaltische Eruptionen oder vulcanischen Aschenfall manchmal gestört wurde. Viele dieser Lignite haben durch die Zersetzung ihrer Schwefelkiese zu pseudo-vulcanischen Producten Anlass gegeben. Gegen das Ende des westlichen Karlsbad-Eger-Beckens ist das Product eines mikroskopischen neuesten Vulcans zu sehen, indem ältere mehr gegen Osten waren, und sowohl Phonolith- als Basaltströme, Stöcke und Gänge erzeugten.

Fritsch (Dr. Ant.) gab sechs geologische Bilder aus der Urzeit Böhmens, während der silurischen, Steinkohlen-, Dyas-, Kreide-, Braunkohlen- und Dilluvialzeit (Prag, 1874), und Reuss (A. Em.) zwei Karten über die Verbreitung der älteren Steinkohle, der Kreide und der Braunkohle in Böhmen (Kurze Übers. d. geogn. Verh. Böhmens, 1853); v. Hoff schilderte die Bildung des Karlsbader Thales (Geogn. Bem. üb. Karlsbad, 1825); auch Kapp (N. Jahrb. f. Min. 1840, S. 410), Germar (Topographie von Marienbad, 1847, S. 193) und Warnsdorff (N. Jahrb. f. Min. 1854, S. 219) diejenige der Marienbader Gegend; endlich Nowicki erklärte das Moldau- und Beraun-Thal älter als die Kreideformation (Lotos, 1854, Bd. 4, S. 79—83).

Das Tertiärgebiet in Deutschland ist sehr gross, aber wenn man dasjenige am Fusse der Alpen ausschliesst, bleibt nur dasjenige des Mittelrheins, das hessische und das sehr zerstörte oder zerstückelte und durch eine mächtige Alluvialdecke ersetzte in der grossen norddeutschen Ebene und seinen südlichen Buchten. Doch lässt sich aus den Überbleibseln des Trias, des Jura und der Kreide in den baltischen Ländern ersehen, dass das Tertiäre den Boden eines förmlichen Troges ausfüllte, welcher weit gegen Osten in Polen, Russland und Asien sich erstreckte. Davon wurden besonders als Ablagerungen in Lagunen oder selbst in Süsswasserbecken Braunkohlenlager mit Bernstein in der Provinz Preussen und Preuss.-Sachsen u. s. w., dann einiges Oligocän, mariner Grobkalk (Cassel, Lippe

u. s. w.) und Thone (Brandenburg u. s. w.) bekannt (Meierotto, Üb. d. Entstehung der baltischen Länder, 1790).

Die tertiären Rheinbecken scheiden sich in drei Abtheilungen, namentlich die von Basel nach Bingen mit Abzweigungen in Nassau, der Wetterau und Kurhessen, die von Coblenz und Neuwied und die unterste von Bonn an; in beiden letzteren fanden Basalt-, Tuff- und Bimsstein-Eruptionen statt. Die erstere Abtheilung war einst nur eine längliche Bucht des grossen tertiären Meeres am Fusse der Alpen in der Schweiz und Deutschland (D'Omalius, Descr. géol. de Pays-Bas, France u. s. w. 1828, S. 287)[1]. Viel altes Tertiär und Miocän wurde in diesem Becken abgelagert, das erstere besonders am linken Ufer des Rheins — Baier. Pfalz, Hessen — (Ludwig, Geogenie Hessens, Notizbl. Ver. f. Erdk. Darmst. 1854—55, S. 95, 105 u. 113; 1859—60, S, 2 u. 11, Karte), und Miocän vorzüglich in der Elsasser Bucht — Mühlhausen u. s. w. — (Bronn, N. Jahrb. f. Min. 1838, S. 167; Hughes (Q. J. geol. Soc. L. 1874, Bd. 30, S. 94). Nach und nach entsalzte sich dieses Meer (Sandberger, N. Jahrb. f. Min. 1858, S. 451) und es entstand jene Lagunen- oder Süsswasserbildung (Faujas St. Fond, Ann. d. Mus. 1806, Bd. 8 u. s. w.), wie bei Mainz und um den Main. Die Braunkohlen der Wetterau und von Vogelsberg bilden theilweise als Pliocän einen besonders interessanten Theil, dann wegen ihrer Thierüberbleibsel und Umwandlungsverhältnisse durch die Basalte[2]. Storch behauptet gegen Ludwig, dass diese Lignite keineswegs wie die älteren Steinkohlen, sondern durch Anschwemmungen gebildet wurden (N. Jahrb. f. Min. 1865, S. 450). Ludwig bewies den Zusammenhang des Rheins und Wetterauschen Tertiärs mit dem kurhessischen sowohl im untern als im obern Lande, wo Grobkalk vorkommt — Cassel — (Hanau, 1855, 8, mit Karte)[2].

---

[1] Sandberger, Ober-Rhein in den tertiären Diluvialzeiten (Tageb. 46. Vers. deutsch. Naturf. Wiesbaden, 1873, S. 1—72); Platz, Geologie des Rheinthals (Verh. naturw. Ver. in Carlsruhe, 1873, S. 61); Ramsay, Physik. Gesch. dieses Thales (Q. J. geol. Soc. L. 1874, Bd. 30, S. 81).

[2] Klipstein, N. Jahrb. f. Min. 1834, S. 632; Tamnau, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1858, Bd. 11, S. 16.

Das Mittelrhein-Becken wurde später durch eine mehrere 100 Fuss mächtige Löss-Ablagerung ganz überdeckt; Lyell bewies durch die Ausbreitung des Löss vom Mittelrhein bis zum untern, dass das Bingener Loch in der älteren Alluvialzeit entstand (Proc. geol. Soc. L. 1837, Bd. 2, S. 387).

Grosse Kalktuff- und Travertin-Ablagerungen mit Thierresten fanden besonders in einem grossen See in der Mitte Thüringens statt (Schmid [E. E.], Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1863, Bd. 19, S. 64). Auch Ähnliches kam in gewissen Becken des jurassischen Alb, wie zu Steinheim, Georgengmund u. s. w. vor. Auch Kalktuff findet man bei mehreren Mineralquellen und Säuerlingen, wie bei Pyrmont u. s. w. Löss begleitet die Ufer der meisten Flüsse Deutschlands und Polens.

Über die Meere Central-Europa's in der Alluvialzeit schrieb v. Benningsen-Förder (Das Niveau der drei Diluvialmeere des Nordens, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1859, Bd. 11, S. 141) und auch Pratt (Phil. Mag. 1866, 4. F. Bd. 31, S. 172 u. 512. Die alten Dunen dieser See in Schlesien besprach Wegener (Arbeit. schles. Ges. Bresl. 1825).

In der Diluvialzeit waren zwei Meere um Dresden; in dem einen wurde Sand und Gerölle und in dem andern Thone und erratische Blöcke abgesetzt, indem zu gleicher Zeit Süsswasserseen die preussische Mark bedeckten (Jentzsch, N. Jahrb. f. Min. 1872, S. 475).

Wie anderswo, bemerkt man mehr oder minder deutlich die Merkmale der verschiedenen Ufer des Meeres, worin die Formationen sich bildeten. Es sind felsige Massen, manchmal mit Lithodomen-Spuren. So z. B. im Muschelkalk des nördlichen Thüringen; eine Strömung muss ehemals zwischem dem Harz, Hainleiten und dem Kiffhäuser geflossen sein (Augsb. Ztg. 1850, Beil. Nr. 266, S. 4250) u. s. w. Über die Veränderungen der Nordseeküste seit der Eiszeit, Dr. Prestel (1870); Alte Seen auf dem Lauf der Elbe gegen Meissen in der Diluvialzeit (Gut-

---

[1] Ludwig, Geogenie der Wetterau (50jährige Jubelfeier d. Wetterauer Ges. 1858, 11. Aug. 3 Tafeln); dito Salzhausen (Jahrb. d. k. geol. Reichsanst. 1859, Bd. 10, S. 178); Tasche, (Wetterau u. Vogelsberg, dito S. 532).

bier, N. Jahrb. f. Min. 1866, S. 373); Boué, Elbelaufveränderung (J. d. Phys. 1819); Bischof (G.), Vertiefung des Elbelaufes (N. Jahrb. f. Min. 1852, S. 588); Hubbe, Erläuterung z. hist.-topogr. Ausbildung d. Elbestr. u. d. Marschinsel (Hamburg, 1868); Gutbier, Die Bildung des Elbethals in der Alluvialzeit (Sitzungsb. Isis, 1864, S. 42, Karte); Uellner, Gegen die Vermuthung, die Wässer hätten einmal eine Bucht bei Lehe gebildet (Spiliker's Vaterl. Arch. 1834, S. 284); Guthe (H.) Ehemalige Mündung der Oder in die Elbe durch die Spree und Havel bei Wittenberg; die Elbe floss von Magdeburg aus im Bette der Weser, und die Ems mündete bei Emden (Die Lande Braunschweig und Hannover (1866, Ausl. 1867, S. 213); Ehrenberg, Die Havel bildete einst einen grossen See zwischen Goetz u. s. w. und Brandenburg und Plau; von diesen erübrigen nur kleine Seen (Monatsb. Ges. d. Erdk. Berl. 1848–49, Bd. 6, S. 121); Schill, Ausleerung der Wertach im Schwarzwald in die Donau, anstatt wie jetzt in den Rhein, während der Diluvialzeit (N. Jahrb. f. Min. 1833, S. 805; 1836, S. 667, 2 Fig.).

Die vulcanischen Eruptionen Deutschlands in der Tertiär- und Alluvialzeit erstreckten sich vom Hannoveranischen und dem Niederrhein von einer Seite bis an den Bodensee, und von der andern Seite über das Erzgebirge nach Böhmen. Auf der ersten Doppellinie finden wir die bedeutende niederrheinische Gruppe, welche fast alle Glieder vom Trachyt (Siebenbergen) bis zu den Basalten und erloschenen Vulcanen (Eifel, Laach) besitzt, dann im Rheinthal den Vulcan des Kaiserstuhl; auf der mehr östlichen Linie grossentheils nur Basalteruptionen und sehr wenig Phonolite (Hegau) und Trachyte (Rhön). Das ausgedehnteste Gebirge dieser Art ist das Vogelsgebirge. Dann neben diesen Basaltströmen kommen eine Menge Basaltgänge oder nagelförmige Stöcke (keine Schlundausfüllungen) im ganzen westlichen Deutschland zwischen dem Thüringerwald und Mittelrheingebirge, sowie Basalttuffbildung, wie im Riess in Baiern und in der Alb Württembergs vor. Zweifelhaft bleibt es, ob man zu diesem Eruptiven auch diejenigen Localitäten in dem Jura der Nordalpen (Algau u. s. w.) zählen soll, — wir möchten sie eher in die Zeit der Kreideserpentine classificiren. (Siehe Appendix VI.)

Die Alpenkette war einst eine Reihe von grossen Inseln (Akad. Sitzungsb. 1874, Bd. 69, S. 258 u. s. w.). Heer stellt sich die Schweizer Alpen in zwei Inseln getheilt vor, namentlich die Penninischen und die mehr nördlichen (Helvet. Naturf. Vers. zu Luzern, 1862), aber selbst die mehr östlichen zerfallen in mehrere Inseln. In jetziger Zeit aber theilen sich die Alpen naturgemäss in zwei Theile, nämlich die französisch-piemontesischen, theilweise schweizerischen (siehe Appendix IV) und die deutschen.

In der französisch-piemontesischen liegen die krystallinischen Schiefer eher auf der Südseite, die Steinkohlenformation ist mächtig, sowie die Jura-, Kreide- und Eocängebilde. Das Paläozoische sowie der Trias ist daselbst bedeutend metamorphosirt. In Gevaudan und Savoyen erscheinen in der Mitte dieses, die Protogine- und besonders die der Montblanc-Kette und in der Schweiz am St. Gotthard Krystallinisches und Granitisches. In den deutschen Alpen treten die krystallinischen Schiefer in der Mitte, immer umgeben von einer Masse von eigentlichen Schiefern, welche — theilweise wenigstens — als Repräsentanten des Paläozoischen gelten sollen, auf. Letzteres, durch Petrefacten bestimmt, wurde bis jetzt höchst selten gefunden, namentlich im Norden von Ober-Steiermark, zu Dienstein in Salzburg, südlich in Kärnten (Osternigg, Gailthal) und im südöstlichen Tirol. Das Devonische ist besonders deutlich in Kärnten und Steiermark. Auf diesen in einer gewissen Anzahl von Gruppen getrennten Schiefermassen folgt hie und da die Steinkohlenformation (Stanger-Alpe u. s. w.), der Trias mit seinen Blei-, Zink- und Quecksilberlagerstätten, der Lias, die Jura-Abtheilungen, die Kreide mit der Gosauformation und die Rudisten- und Caprotinenbänke und das Eocän[1]. Von der französischen Schweiz an zieht sich längs den Alpen ein bedeutendes Sandsteingebiet, welches zum kleinsten Theil zum obern Jura oder Neocomien zu gehören scheint, indem das Übrige dieser Massen zum Kreide- und Eocän-Flysch zu rechnen sind.

---

[1] Siehe für die Details das von Herrn v. Hauer vortreffliche Bild der österreichischen Geognosie. Die Geologie u. s. w. 1874.

In den Nordalpen gibt es nur wenige Punkte, wo Eruption zu sehen ist (Allgau), aber in den Südalpen besteht im südlichen Tirol eine sehr grosse Ausdehnung von plutonischen Gebilden, welche aus Quarzporphyren, Augitporphyren und aus ihren Tuffen bestehen (Richthofen, Geogn. Beschr. Süd-Tirols, 1860). Selbst kommen auch Granite und Protogine (Adamello) vor, und bedeutende sedimentäre Gebirgsarten, sowohl Sandstein als Kalkstein, werden metamorphosirt (Predazzo). Die Monzon-Berge sind besonders reich an durch Metamorphose erzeugten Mineralien. Diese Porphyrgebilde erstrecken sich bis nach Kärnten (zu Tarvis u. s. w.), und in Tirol kommen noch dazu Sienite und serpentinartige Gebilde.

Die grossen Thäler an beiden Füssen der Alpen sind mit Tertiären ausgefüllt, aber in einer Weise, welche auf eine Trennung dieser Becken deutet. Die Alpen-Inseln waren bis zur Zeit der obern Kreide von Meerwasser möglicherweise ganz umflossen, aber seit jener Zeit lag schon zwischen dem Po-Becken und demjenigen von der Schweiz bis nach Ungarn fast überall ein unübersteiglicher Damm, daher stammen die mineralogischen und geognostischen Verschiedenheiten auf beiden Seiten der Alpen in den tertiären Formationen Doch Gümbel behauptet durch paläontologische Überbleibsel, dass in der Eocänzeit noch ein Meerarm vom Veronesischen nach dem untern Inn-Thal bis Hering sich erstreckte (siehe Murchison, Edinb. N. phil. J. 1851, Bd. 31, S. 31—39, und Gras, Alte Strömungen in den Alpen. L'Institut, 1846, S. 83).

Von Savoyen bis nach Ungarn zieht sich eine ungeheure lange Mulde (Boué, J. d. Geologie, 1831, Bd. 3, S. 116—143). welche ihre erste Richtung gegen N. und NO., in Schwaben in diejenige von W. nach O. umändert und daselbst parallel mit den Alpen läuft. Das Eocän wurde von der Schweiz bis ins Salzburgische mit den Flötzalpen gehoben (Morlot, Mitth. Fr. naturwiss. W. 1850. Bd. 7, S. 24). Der Theil dieses Beckens, welcher die Genfer Bucht ausmacht, wurde nun gänzlich durch das Juraspalten-Thal oder Canon de l'Ecluse in der Quarternärzeit entleert (Tardy, Bull. soc. géol. Fr. 1873, N. F. Bd. 29, S. 564). (Siehe Appendix IV.)

Später wurden aus den Alpen und dem Böhmerwald Reste von Wäldern hergeschwemmt, welche bedeutende Lignitlagerstätten bildeten und von Miocänmasse überdeckt wurden. Im Wiener Becken kamen dann nur der Tegel, das sarmatische Gebilde und die Leithagebirge-Formation sammt Alluvium und Löss zu Stande [1]. Das heisst, die Meeresfluthen brachten eine grosse Masse von Schlamm mit sich, die Süsswasser einiger Flüsse mischten sich mit dem Salzwasser; es entstanden gröbere Ablagerungen von Schutt und Schlamm, und hie und da bildeten sich Grobkalke, welche scheinbar theilweise nur Überbleibsel von kalkigen grossen Algen-Arten und Korallenriffen waren.

In der Diluvialzeit war noch ein grosses oder mehrere grosse Süsswässer am Fusse der Alpen von der Schweiz bis nach Ungarn vorhanden (Sharpe u. De la Harpe, Bull. soc. Vars. Sc. nat. 1856). (Siehe Appendix IV. u. VII.)

Ungarn sammt Banat, Syrmien, Slavonien und Kroatien wird nach Westen durch die krystallinischen Schiefer der Bacher- u. s. w. und Rosaliengebirge, des Leithagebirges und die Kleinen Karpathen begrenzt. Letztere zerfallen in einen alten südlichen Theil von theilweise paläozoischen Schiefern und Granit und in Karpathensandsteine sammt eingelagerten Kalkflötzen. Diese letzteren Felsarten lassen sich durch Petrefacten, als: Theile von Jura, Neocom, Kreide und Eocän classificiren. Einiges nummulites Eocän besteht im Wagthal, N. und S. der Tatra u. s. w.

Die Kleinen Karpathen hängen mit dem Eulengebirge durch das Gesenke, d. h. durch eine paläozoische Formation zusammen. In Österr.-Schlesien kommt der Lias (Teschen) vor, und Jurakalke erstrecken sich örterweise von da bis südlich von Nikolsburg. Östlich von Brünn ist ein Kohlenkalkgebilde, dann bei Rossitz, Ostrau u. s. w. eine alte Steinkohlenformation. Einige sogenannte Teschenit-Felsenarten haben sich aus dem Flötz oder tertiären Terrain erhoben und einige Metamorphosen erzeugt. Alle diese Gebilde haben sich an den Seiten des brei-

---

[1] Streffleur, Das Meer Niederösterreichs. Akad. Sitzungsb. 1852, Bd. 8, S. 432.

ten Meerarmes zwischen dem Tatra- und Eulengebirge gebildet, welche das Meer am Fusse der Alpen mit dem polnischen verband.

Die Nord-Karpathen umgeben das Granitische des Tátragebirges, sowie weiter östlich älteres Cambrisches und selbst jüngere krystallinische Schiefer mit einigen Serpentinen, wahrscheinlich vom selben jüngeren Alter, als die im Rosaliengebirge, in Steiermark oder im Monte Rosa und seiner Umgebung. Die Zusammensetzung der Nord-Karpathen entspricht gänzlich der Natur der westlichen Karpathen, und der Jura oder das Neocom ragen als Klippenkalk daraus hie und da empor. Solche Massen von Sandstein zwingen uns zur Annahme von grossen Wasserströmungen, welche Paläozoisches zerstörten, um es anderswo als Felsentrümmer abzusetzen. Die Karpathen erheben sich aber gerade in der Mitte von zwei damals vorhandenen Fluthströmungen, namentlich die von S. nach N. vom Schwarzen zum Eismeer, und von W. nach O. längs den Nord-Alpen. Zwischen diesem Gebirge und der südlicher gelegenen Ebene ist die Gegend mit krystallinischen Schiefern und mit einigem Jurakalkstein bedeckt, und um Schemnitz besteht eine Gold u. s. w. enthaltende alte und neue Trachytformation, deren Perlsteine und Bimssteine für Vulcane sehr charakteristisch erscheinen. Die Trachyte bilden in Nord-Ungarn die sieben genügsam bekannten Gruppen (Schemnitz, Wisegrad, Matra, Tokaj, Szobránz, Munkács und Nagybánya), welche die goldführenden feldspathischen Gesteine in den ersten und letzten Gruppen umhüllen, und sich besonders hie und da als sehr junge miocäne Gebilde beurkunden. Die Alunite von Munkács und die opalführenden Trachyttuffe von Tokaj sind bekannt. Bei Kalinka besteht selbst noch der Rest einer ehemaligen Solfatara. Die vulcanischen Phänomene haben nur nach Ausleerung des ungarischen Beckens aufgehört. Richthofen unterschied drei Perioden für die Bildung des feldspathischen *Saxum metalliferum* und der Trachyte Ungarns und Siebenbürgens. Wir halten die ersteren als zur Kreide- und die anderen zu den verschiedenen tertiären Zeiten gehörig.

In der Kette, welche das ungarische Becken halbirt, und aus etwas Trias, Jura, Neocom, Kreide, Eocän und Miocän besteht, haben sich nördlich einige Trachyte und in der

Mitte (Plattensee) einige Basalte Luft gemacht, und sind auch diese letzteren bis unter dem Rosaliengebirge bei Güns erschienen (Stache, Geogenie des Bakonyerwaldes, Österr. Rev. 1867, S. 127—139).

Etwas seitwärts in südöstlicher Richtung kommen sowohl bei Fünfkirchen als im Banat bei Steyerdorf Steinkohlenlager der Liasperiode vor, welche in beiden Localitäten auf einen ziemlich bedeutenden Pflanzenwuchs in ihrer Nähe hindeuten. In Fünfkirchen wurden jene Lager durch Eruption etwas gestört.

In Slavonien und Syrmien tauchen in zwei kleinen Gebirgen einige jüngere krystallinische Schiefer mit Serpentinen (zu Peterwardein), sowie einige Trias aus einer Hülle von Tertiärem und Löss heraus, während in den beiden Kroatien noch Paläozoisches vorkommt. Unter dem Tertiär ist das Miocän vorherrschend. Morlot sprach über die Bildung bei Radoboj in Kroatien, wo Schwefel mit Fischen-, Insecten- und Pflanzenresten vorkommt (Ber. Mitth. Fr. d. Naturw. Wien, 1850, Bd. 6, S. 157) u. s. w.

Das grosse mondartige Tertiärbecken Ungarns besteht aus zwei Theilen, die Raaber Ebene und die Pest-Grosswardeiner, und umfasst eine Menge Buchten, unter welchen die grössten diejenigen der Mur, der Drau, der Sau, der Unna, der Bosna, der Drina, der Kolubara, der serbischen Morava, der Temes, der Maros, der Körös, der Szamos, der Theiss, der Hernat, der Neitra, der Waag und Leitha sind. Zu jener langen Tertiärzeit war dieses Meer in Verbindung mit dem wallachischen tertiären Meer vermittelst des serbischen Morava-, Nischava- und Czerna-Rieka-Thales, indem es durch die Toplitza und bulgarische Morava weit ins alte Serbien im W. von Vranja und selbst ins Ipek-Becken sich erstreckte. Die Gebilde sind da dieselben wie im Wiener Becken, nur mehr Molasse kommt an der Stelle unserer Tegel vor. Der Löss ist sehr ausgedehnt und einige locale sehr junge Travertin- oder Kalktuffe kommen vor (östl. Tertiärbecken). Örtlich wurden auch Anomalien bekannt, so z. B. in den oberen Tertiären Süsswasserbildungen, wie in Kroatien und Dalmatien.

Dieser ungeheure See hat sich durch die Öffnung des Donaucanals zwischen Moldova und dem Eisernen Thor bei Orsova in

der jüngeren Alluvialzeit entleert (Hacquet, Born's Abh. a. Privatges. in Böhmen, 1776, Bd. 2, S. 236; — auch meine Abh. Akad. Sitzungsb. 1850, Bd. 4, S. 382—397, Taf. u. s. w.; Hörnes [Dr. Moritz], Verh. zool.-bot. Ver. Wien, 1852, Bd. 1, S. 35).

Siebenbürgen wird fast durch krystallinische Schiefer umrahmt; nämlich die ungarisch-banatisch-siebenbürgische Kette im Westen, die bukowinisch-moldauische im Osten und die Fogaraser und wallachische im Süden. Dazu kommt im Osten einiges Jurassische, während das übrige Land eine grosse Vertiefung darstellt, welche mit tertiären Ablagerungen ausgefüllt erschien. Diese sind meistens Miocän mit grossen Salzlagern und Stöcken, in denen das Eocän-Nummulitische wenigstens südlich (aber nicht westlich) mit den Gebirgsschichten gehoben wurde. Dieses Tertiärland, ein Anhängsel des ungarischen Beckens, wurde später in drei Flussbecken getheilt, namentlich in das Aluta-Becken südlich, das Maros-Becken in der Mitte und das Szamos-Becken im Norden. Was die Eruptiven anbelangt, so erschienen am Ende der Kreidezeit erzführende Porphyre, besonders östlich bei Nagybánya, Körösbánya, sowie im Banat (Szászka und Moldava), und dann südlich bei Nagyág und Vöröspatak. In der letztern Localität sind aber besonders Feldspathporphyre, und im Banat bilden Sienitporphyre breite Gänge in metamorphosirtem Kalkstein mit Granat u. s. w. Jüngere Trachyte bildeten in der tertiären Miocänzeit die Hargitta-Kette; am südlichen Ende derselben dampft noch jetzt die Solfatara Büdöshegy und schwefelt der alte Trachyt-Explosionskrater von St. Anna im Széklerland neben Bimssteinlager.

Nördlich der Karpathen, in Galizien, Podolien, Bukowina und Moldau, stosst man in den tieferen Flussbetten des Dniester u. s. w. auf Paläozoisches, welches einst mit dem von Ungarn in Verbindung stand. Darauf breitet sich eine ausgedehnte Kreidebildung, indem Jurakalk nur im Mittel- und Krakauer Galizien und in Russisch-Polen gebildet wurde. Wie im östlichen Bulgarien u. s. w. besteht in jenen Kreideländern die Plateauform vereinigt mit kleinen, manchmal tiefen Thälern, deren Seiten äusserst steile Felsabhänge bilden. Das Tertiäre besteht wieder wie anderswo aus Eocän mit sehr vielen Flysch,

besonders in den östlichen Karpathen und am galizischen Fusse derselben, sowie nördlich der Tatra. Das ausgebreitete Miocän mit Salzlagerstellen umgürtet die Karpathen von Krakau bis in die Wallachei.

Im russischen Europa ist der Anfang des grossartigen Typus der Formation, welche scheinbar fast durch ganz Asien sich erstreckt, und in Amerika und selbst in Afrika die herrschende Form zu sein scheint. In unserem Europa und besonders im Centraltheile dieses Continents bedecken die einzelnen Formationen ausser den Alpen keine sehr grossen Erdtheile, was das Gegentheil ausser Europa ist. Die Urbildung Europa's als eine zahlreiche Inselgruppe kann man wohl als die Ursache dieser Differenz ansehen, indem anderswo — meistens wenigstens — die Inseln grösser waren (Trautschold, Urmeer Russlands, Zeitschr. d. geol. Ges. 1863, Bd. 15, S. 411; auch Murchison. Vide infra).

Neben dem Silurischen der baltischen Länder erstreckt sich das Devonische und der Kohlenkalk vom Eismeer bis ins südliche Russland. An den Ufern des Don und Donetz besteht eine reiche Steinkohlenformation, deren Pflanzen wohl auf dem einst höhern Granitplateau Podoliens und des südwestlichen Russlands wuchsen (Auerbach u. Trautschold, N. Mem. Soc. natural. Moscou, 1859, Bd. 12, S. 1—58). Dann kam im Innern Russlands das Permische und der Trias mit einigen Juraschichten, und die Kreide stellt sich südlich an der Wolga ein, um sich dann zum Ural zu erstrecken, wo dann die ebenerwähnte Folge der Formationen in verkehrter Reihe auftritt und den krystallinischen Schiefer der Centralkette zur Stütze hat. In Podolien und im südwestlichen Russland liegt eine grosse Granitinsel, welche, wie schon theilweise angedeutet, weiter gegen Westen und Süden vom Paläozoischen, Jura, Kreide und Tertiär (Süd-Polen, Bessarabien) gefolgt wird. In den Südsteppen Russlands ist vieles Tertiäre (Cotteau, Bull. soc. géol. Fr. 1867, Bd. 24, S. 561).

Man erkennt in Russland mehrere Meere in geologischen Zeiten, deren Umrisse noch nicht ganz festgestellt werden konnten. Ausser dem Urmeere Russlands (Trautschold, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1863, Bd. 15) hat Jasikov von dem gros-

sen Meere gesprochen, welches sich von der Wolga zu den Karpathen erstreckte, als Jura und Kreide in jenem Russland sich bildeten (Gornoi, J. 1832, Nr. 5). Auch Alex. Sapieha besprach in seiner „Géogenie pénultième de la Pologne“ die Überfluthung Polens und Russlands durch die Vereinigung des Baltischen und Schwarzen Meeres in der erratischen Zeit (J. d. Phys. 1804, Bd. 58, S. 122). Abich erklärt die grosse Ausdehnung der sogenannten Schwarzen Erde (Tschernoi Zem) im centralen Russland als eine Süsswassermorastbildung in einer ungeheuren kraterförmigen Vertiefung (Bull. soc. géol. Fr. 1855, Bd. 12, S. 117). Murchison glaubt, dass das goldführende u. s. w. Alluvium nur eine alte Süsswasserbildung selbst im Ural sei, welche manchmal Knochen von urweltlichen Thieren enthält (Geology of Russia, 1854, Bd. 4, S. 492), und beschrieb weitläufig die meisten geologischen Veränderungen in ganz Russland (dito S. 565—590). Er deutete auch auf die alten verschwundenen Seen im Innern Russlands, auf die Verbindung des Urmeeres Russlands mit jenem Turkestans (J. geogr. Soc. L. 1853, Bd. 23, S. lxxxvjj; Edinb. N. phil. J. 1854, Bd. 56, S. 376). In Ermann's Archiv wird auch der alte Stand der Moskauer Umgebung beschrieben (1846, Bd. 5, S. 443); siehe auch Simon Pallas, Obs. sur la formation des montagnes, 1777; Eichwald, Alte Geographie des Kaspischen Meeres, des Kaukasus und des südlichen Russlands, 1837). Der Dnieper bildete ein ungeheures Delta gegen das Schwarze Meer, wenn man mit A. Malden Herodot's Beschreibung mit dem jetzigen Stand der Länder im Osten und Nordosten des Dniepers vergleicht (Paris, 1844).

In Nord-Afrika kennt man am Mittelländischen Meere einige krystallinische Schiefer-Küsten, wie in Tunis, in Algerien und Marokko; getrennt von diesen durch Tertiär- und Alluvialgebilde treten Jura- und Kreidegebilde mit mittelländischem Typus weiter im Innern dieser Länder auf. Die Steppenländer bilden daselbst Thonablagerungen, wie ungefähr die Keuper Mergel; sie sind theilweise die Plätze von ehemaligen Lagunen, welche nach und nach ausgetrocknet sind (Cotteau, Bull. soc. géol. Fr. 1867, Bd. 24, S. 561).

Der Grosse Atlas hat einen krystallinischen Schieferkern, umgeben von etwas Trias, Jura, Kreide und Tertiärem. Die

Sahara scheint meistens aus diesen zwei letzten Formationen zu bestehen. Basaltberge kommen bei Murzuk vor.

In Egypten haben manche Gelehrte das Alter der Deltas (Horner, Q. J. geol. Soc. 1850, Bd. 6, S. 384; Lond. phil. Trans. 1858, Bd. 148, S. 53—92), sowie des Nil-Thales bestimmt (London, 1864, Bd. 3, S. 720). Das grosse Alluvial-Delta des Nil lässt nur einige Eocänhügel wahrnehmen. Weiter südlich kennt man längs dem Rothen Meere krystallinischen Schiefer, und bei den Nil-Cataracten sind Granite und Sienite umgeben mit einer Sandsteinformation, welche der Kreide oder dem mittleren Flötzgebilde anzugehören scheint. Weiter südlich und in Darfour erheben sich aus Alluvial einzelne Berge oder kleine Hügelketten, welche nur krystallinische Felsarten, wie Granite u. s. w. und Schiefer darbieten.

In Abyssinien fanden die Engländer ausser Vulcanischem an der Küste des Rothen Meeres etwas Jura, viele Kreide, Tertiäres sammt Trachytbergen und Basaltplateau's. Südlich erhebt sich das vulcanische Gebirge des Kilmanschoro.

Im westlichen Afrika, südlich des Niger, gibt es ein krystallinisches Gebirge, welches durch Molasse gegen Südost bedeckt wird. Südlich des Niger-Deltas erheben sich die Trachyte der hohen Cameron-Berge. Spuren von Jura wurden daselbst unfern der Goldküste entdeckt. Es scheint, dass von diesem Niger-Delta bis zu den Quellen des Nil eine äquatorial-krystallinische Gebirgskette besteht, welche mit Paläozoischem vereinigt, noch weiter südlich grosse Ebenen mit Seen enthält. Man möchte daselbst Süsswassergebilde, sowie einiges Vulcanisches, wie Basalt u. s. w. vermuthen. An den Congo-Fällen gibt es Trappgesteine.

Die südliche Spitze Afrika's wird durch Silurisches, kohlenführendes Devonisches, sowie alten Flötz (wenn nicht paläozoischen) und Sandstein (die Karroo-Gegend) gebildet. Weiter nördlich kommen Trias, besonders bunter Sandstein, Jura und selbst Kreide (S. von Pietermaritzburg) vor. In der Republik Waal kennt man krystallinische Schiefer und Trapparten. Noch höher im Norden und Nordosten ist die diamanten- und goldreiche Gegend (Limpopo u. s. w.), wo diese Edelsteine in einem metamorphosirten Contactgestein neben Diorit lagern. Der

Schiefer ist in ein Hydrat verwandelt (Story, Masskelyne und Flight, New-Rush., Q. J. geol. Soc. L. 1874, S. 407, u. Pinchin, dito 1875, Bd. 31, S. 106).

Nach diesen sehr kurzen geologischen Andeutungen kann man jetzt nur entnehmen, dass neben der alten Insel im südlichen Abyssinien, dem Atlas und der Insel zwischen dem Niger und der Atlantik im Innern Afrika's ein grosser nicht gegliederter Continent in paläozoischer Zeit bestand, welcher durch ganz Afrika sich erstreckte und weit südlich ging. Wenn das paläozoische Meer scheinbar von den Nilquellen bis an die südliche Spitze Afrika's sich erstreckte, so diente sie nachher zur Küste der Flötzzeit, welche wenig Steinkohle absetzte, da Nachrichten über solche bis jetzt fehlen. Die anderen gewöhnlichen Glieder der Flötzzeit müssen besonders um das ganz südöstliche Afrika ehemals viel Platz eingenommen haben, denn in Madagaskar — wie schon gesagt — kommen dieselben Flötzgebilde vor und lehnen sich an den krystallinischen Schiefer und das Paläozoische des innern gebirgigen Landes an. Etwas jüngeres Tertiäre ist noch daselbst. Das nördliche innere Afrika war unter dem Meerwasser bis zur Eocänzeit (Roudaire, Rev. d. deux mondes, 1874, Karte). Später fingen in der Alluvialzeit die Deltabildung und einige Vulcane im Rothen Meere nach der Bildung dieser Spalte zu brennen an.

In Asien müssen manche Continente sammt Inseln in der Urzeit gewesen sein, namentlich in Klein-Asien, in Persien, in Central-Asien (Pamir u. s. w.), in der Mongolei, in Sibirien, in Hindostan', Indien und Arabien. Von Europa war Asien schon in uralten Zeiten durch ein grosses Meer getrennt, während das Kaspische Aral-Balkaschische mit dem Eismeer östlich des Ural in Verbindung war (Angelot, Bull. soc. géol. Fr. 1843, N. F. Bd. 14, S. 377). Die Trennung von Afrika war aber eine spätere durch das Rothe Meer und die Bitter-Seen auf dem Isthmus von Suez.

In Asien verlängern sich die Alpenketten Europa's als Parallelketten, und behalten scheinbar die bei uns wohl bekannten Bestandtheile. Im südlichen Klein-Asien tritt diese Kette als Taurus auf und hat nördlich bis zum Meere (Samsun), bis zur trachytischen Küste Armeniens oder bis zu den paläozoi-

schen Küstenstreifen von Samsun bis Ismid ungeheuer grosse ausgedehnte Tertiär- und Alluvialländer, welche einst unter den Gewässern des Schwarzen Meeres standen. Daher stammen auch einige Salzseen; Xanthus aus Lydien wusste schon davon; Eratosthen und Strabo kannten es wegen den petrificirten Seemuscheln (Bianconi, De mare olim occup. planit. et colles Asiae minores, 1846—53). Die grossentheils salzigen Seen, welche in dieser Ebene liegen, haben ihren Umfang sehr verändert. So war der Stephane-See zu Strabo's Zeit 6mal grösser als jetzt, und überschwemmte das Land zwischen der Iris, der Ludik Gaal und Saunnitza (Tchihatschef, Géol. de l'Asie min. 1867, Bd. 1, S. 112—113). Sehr bedeutende Trachyteruptionen gab es in diesem Theile Asiens, denn sie erstreckten sich fast von Smyrna bis über Mossul in Mesopotamien. Mehrere Seebecken bekunden daselbst Einstürzungsproducte als Folgen dieser vulcanischen Phänomene (Wan, Urmia, Gotscher Seen u. s. w.). Die Configuration des alten Armeniens wurde sehr verändert; an dem Platze des jetzigen Laufes des Araxes bis Kur stand einst ein See (Mosarde Chorene, Ausland, 1841, S. 548, 551 u. 566). Die höchsten unter den Vulcanbergen sind der Ararat, der Alages und der letzthervorgebrachte, der Argeus (siehe Tchihatschef, Geol. Karte Klein-Asiens). Alle diese Vulcane brannten in der Tertiärzeit und einige selbst später.

Syrien und Palästina bestehen grösstentheils aus Jura- und Kreideschichten des Libanon und Antilibanon. Darauf liegen hie und da jüngeres Tertiär und auch Eocän. In Nord-Syrien trifft man krystallinischen Schiefer sammt Serpentin.

Das Todte Meer und der Tiberias-See sammt dem Jordan liegen in einer grossen Spaltenparallele mit dem Libanon, und einst müssen die Seen mit dem Rothen Meere in Verbindung gewesen sein, wie es die jetzt trockenen sogenannten Wadai beweisen, und möglich, dass daselbst auch locale Hebungen im Spiele gewesen sind (siehe Lartet, Ann. soc. géol. 1869, Bd. 1, S. 1 u. 149; Bull. soc. géol. Fr. 1873, 3. F. Bd. 1, S. 303).

Arabien stellt sich westlich als eine Reihe von krystallinischen Schiefer- und Granitbergen vor, um welche hie und da

ein älterer rother Sandstein sammt etwas Tertiärem und Alluvium anliegt. Das südliche Arabien ist meistens eine krystallinische Schiefergegend, und im innern Arabien könnte man, nach der Analogie der Zusammensetzung der Ketten des Euphrats, wenigstens Kreide, Eocän und Tertiär vermuthen. Ob auch etwas Jurassisches da sei, weiss man noch nicht. An der südöstlichen Spitze Arabiens ist eine alte vulcanreiche Gegend (Aden).

In Mesopotamien fliessen der Euphrat und Tiger durch ein Alluvial- und tertiäres Land, während die persisch-assyrische Kette meistens aus Trias, Kreide und Eocän besteht, welche Formationen an den krystallinischen Schiefer Ober-Persiens sich anlehnen und Asphalt enthalten.

Der Kaukasus zeigt dieselben Formationen, aber auch Jurakalk und Neocomien, besonders in Dagestan. Die Kreide hat daselbst ihre gewöhnlichen europäischen Abtheilungen, und der grauliche Kreidesandstein der Karpathen ist auch da zu Hause. Das Auffallende desselben sind die paar trachytischen hohen Berge in der Mitte oder neben der Kette selbst. Zwischen dem Kaukasus und der persischen Grenze gibt es im Thal des Poti Tertiär sammt vulcanischen Eruptionen. Das Tertiär findet man wieder mit Salz an dem obern Euphrat (Du Bois de Montpereux, Géogenie des Kaukasus und Armeniens; seine Reise 1839—43; und L'Institut, 1837, S. 252).

Persien wird, fast wie Böhmen, von krystallinischem Schiefer umgeben. Der Albrus besteht grossentheils aus paläozoischen Formationen. Der Ocean zu jener Urzeit setzte daselbst wie im Kaukasus Silurisches und Devonisches ab. Später kam der Trias, der Jura und selbst die Kreide gegen das Kaspische Meer an die Reihe. Das Tertiäre um dieses Gebirge enthält wie am obern Euphrat Salz und Schwefel. Im übrigen Persien ist im Südwestlichen neben Krystallinischem Jura und Kreide, und ähnliche Gebilde ziehen in der Mitte des Landes von Norden nach Süden. Blanford behauptet, dass die Centralpartie Persiens einst zu dem tertiären Meer gehörte, welches von der persischen Bucht aus die mesopotamische Ebene bedeckte, und von Persien aus mit dem Aralischen, Kaspischen und Schwarzen Meere in Verbindung stand. Später waren in Persien sechs

grosse salzige Seen, unter welchen mehrere vertrocknet sind, und pflanzenlose, mehr als das halbe Land umfassende Wüsteneien bilden (Q. J. Soc. L. 1873, Bd. 29, S. 499).

Neben den Continenten von Hinter-Indien und West-China bildete das jetzige Indien mit oder ohne Ceylon einst eine der grössten Inseln des Erdballs, und dieses in der tertiären sowohl als in den Flötz- und paläozoischen Perioden. Die Insel war von dem Himalaya durch die breiten Thäler des Ganges, des Setledje und Indus getrennt (Capit. Wilford, J. de Phys. 1807, Bd. 65, S. 116—118; Moll's Ephemer. 1807, Bd. 3, S. 355). Der Lauf des oberen Theiles des Ganges und des untern des Setledje kommt auf einem so gleichen Horizont zusammen, dass durch Alluvium des obern Ganges seine ehemaligen Zuflüsse — der Sareswati und Gagar — genöthigt waren, in den Setledje zu münden (Asiat. Soc. L. 1853, 7. Mai, Bibl. univ. Genève, 1853, 4. F. Bd. 24, S. 95). Auf dem obern Setledje bestanden ehemals mehrere Seen (Gerard, J. Asiat. Soc. of Bengal. 1844, Bd. 13, Th. 2, S. 242).

Der krystallinische Schiefer und das Paläozoische mit Graniten u. s. w. umgeben die ganze Küste des Hindostan, indem zwischen ihr und dem Meere nur ein Streifen Pliocän oder Pleistocän herrscht. Im Innern dehnen sich die ersteren Formationen von Norden oder Tschurnbul bis über Hyderabad und den Kischna. Das Innere des Deccan- und Maratten-Landes ist mit Trappgesteinen überdeckt, welche, als einer jungen Periode angehörend, mit einer ausgedehnten Süsswasserbildung in Verbindung stehen, und dem sogenannten Kunkur, eine Art von concretionärer Travertin, angehört (Clark, Q. J. geol. Soc. L. 1847, Bd. 3, S. 222—224; Dr. Buist u. Gibson, Brit. Assoc. 1851).

Von dem obern Thale der Nerbudda bis zum Meere und bis zur Dumadah gibt es Trias und alte Steinkohlen, sowie auch Lias und etwas Jura mit einigen Steinkohlen. In dem Regierungsdistricte von Madras und um Pondichery kennt man Kreide und Tertiär. In der Bucht von Cambay bildete sich Flötzkalkstein und in Cutsch oder besser zwischen der Cutscher Gegend und dem Sind, ist das vulcanische Land des Rum mit erloschenen Vulcanen.

Zwischen Himalaya und den Bergen südlich des Ganges wurde das grosse Thal durch die drei Stufen des Tertiären und Alluvium theilweise ausgefüllt, indem das durch Molasse überlagerte Eocän besonders am Fusse der ersten Kette sich ablagerte. Längs dem nördlichen Fusse des Himalaya findet man die Spuren des ehemaligen Meeresufers von der Jura- bis zur Tertiärzeit (Strachey, J. roy. geogr. Soc. L. 1851, Bd. 21, S. 68). Über die Veränderungen im Laufe der indischen grossen Flüsse, besonders aber des Ganges und Indus, ist schon Manches veröffentlicht worden (Logan, Geol. Mag. 1871, Bd. 8, S. 429 u. s. w.).

Das Pendschab- oder das Indus-Becken ist auch nur ein tertiäres Land, die ehemalige Verlängerung des nordindischen. Im Norden, bei Attok, steht eine untergeordnete Triaskette, an welche die Salzkette, wegen ihres Salzgehaltes so genannt, sich anlehnt, und südlich mit Eocän, Nummuliten und Überbleibsel vieler vierfüssiger Säugethiere bedeckt wird.

Das Kaschmir-Thal ist nur der tertiäre Boden eines ausgeflossenen Sees (Godwin-Austen, Q. J. geol. Soc. L. 1859, S. 221). Die Sultanitza-Kette zwischen den Penschab- und Beluschistan besteht aus krystallinischem Schiefer, aber auf der östlichen Seite zieht sich bis nach Kabul Flötzkalkstein (Jura?) herauf.

Die parallele Äquatorialketten des Himalaya's und Karakorum, sowie der Kuenlun und die Plateaus des Pâmir sammt Afghanistan zeigen dieselben Formationen, wie unsere Alpen, und nicht nur Trias, Jura und Kreide, sondern auch Eocän mit Nummuliten erscheinen daselbst auch oft in grösster Höhe gehoben.

Bedeckt hie und da von Paläozoischem und etwas Süsswassergebilde und Alluvium bildet dort der krystallinische Schiefer mit etwas Granit den Hauptbestandtheil jener höchsten Plateaus unserer Erde, welche nördlich der eben erwähnten Centralketten und theilweise den Bolor und das sogenannte Pamir bildend, weit in Turkestan (bis Samarkand, Taschkend, dem See Issikul und Kaschghar) sich erstrecken, und in der mittlern Kirgisen-Steppe (in West-Sibirien) als Hügel aus dem Alluvium hervortreten. Die Muztagh- oder Thian-Shan-Kette scheint

aber grösstentheils trachytisch zu sein, während auf der andern Seite Krystallinisches mit Paläozoischem, soweit unsere Nachrichten reichen, die Hügel und Berge in und um die Erdfurche bilden, welche vom Balkasch-See durch das Ili-Thal und von Kaschgar gegen Osten über die Gobi-Wüste nach Nord-China zieht. Als Merkwürdigkeit hat Henderson eine Art von Salz- oder Luftvulcan in dem Karakash auf einer Reise nach Yarkand beobachtet (Q. J. geol. Soc, L. 1872, Bd. 28, S. 402).

In Thibet gab es einst sehr grosse Seen; jetzt findet man in den Thälern nur noch einige salzige Seen und auch einige mit Borsalzen geschwängert.

In Hinter-Indien herrscht das krystallinisch Schieferige und das Tertiär, welches letztere mit Alluvium besonders die grossen Thäler ausfüllt; aber auch der Trias wurde da durch die Expedition im Mè-kong entdeckt. Durch diese Reise Anderson's (1871) wurde bei der Stadt Momien (Yunnan) ein abgeflossenes Becken mit Terrassen umgeben und theilweise mit einer Süsswasserbildung ausgefüllt gefunden.

Im indischen Archipel bemerkt man dieselbe Zusammensetzung nebst sehr vielem Vulcanischen und selbst feuerspeiende Berge. Trachyte sind auch in den grösseren Inseln vorhanden.

In Japan und Formosa ist auch viel Vulcanisches neben den älteren Schiefern.

In China bildet der krystallinische Schiefer sammt Granit ebensowohl einige Küstentheile und selten Inseln (Hongkong), als eigentliche Ketten im innern Lande, besonders gegen den Westen. Zwischen diesem Krystallinischen erhebt sich in mehreren untergeordneten Ketten das Paläozoische, sowohl Silurische als das Devonische mit merkwürdigen Metamorphosen neben den alten Eruptiven. Diese Formationen erstrecken sich weit im Central- Asien und Sibirien, und hie und da (in 18 Provinzen) kommen Steinkohlengebilde von verschiedenem Alter zum Vorschein (Richthofen, Brit. Assoc. L. 1873). Es ist das Grab eines uralten Pflanzenwuchses, welcher einst den Schmuck eines sehr grossen Continents ausmachte, welcher aus Urschiefer bestand und viel Platz nicht nur in China, sondern auch in Cochinchina, Siam und Birman einnahm.

Über das Mesozoische wird uns Richthofen's Werk besseren Aufschluss geben, als wir jetzt besitzen. Jura und Kreide (Pumpelly) wurden daselbst als gefunden angeführt. Eocän mit Nummuliten kommt vor, und jüngeres Tertiäres und Alluviales füllt in grosser Ausdehnung manche Thäler und Ebenen, und Richthofen hat uns über den bedeutenden Platz unterrichtet, welchen der Löss in NW.-China einnimmt. In den grossen Alluvialebenen des niedrigen China haben die grossen Flüsse, und besonders der Gelbe und Blaue Fluss, ihren Hauptlauf oft geändert, was noch gegenwärtig geschieht. So entleerte sich der Hoangho einst viel weiter nördlich ins Meer von Petcheli u. s. w. Über diese Katastrophen und verursachenden Sündfluthen besitzen die Chinesen wichtige historische Berichte.

In Korea kommt neben dem krystallinischen Schiefer Jurassisches und in Sakalin Kreide sowie Steinkohlen vor.

Kamtschatka ist eine Halbinsel von krystallinischem Schiefer, Tertiären und jüngeren Vulcanischen mit noch einigen Vulcanen.

Das nördliche Sibirien besteht aus mehreren Gebirgen, meistens paläozoischer Natur sammt vielen krystallinischen Schiefern. Letztere sind vorzüglich in der Mitte und an der östlichen Seite. Längs der Lena bei Jakutsch, Shigensk, unfern des Ausflusses dieses Wassers und in den Neu-Sibirischen Inseln hat man Trias und vielleicht Jurassisches entdeckt. In den grossen Thälern ist neben vielem Alluvium hie und da Tertiäres. Durch dieses wird es wahrscheinlich, dass ein grosser Theil des nördlichen Sibiriens während der Flötzzeit über dem Meeresniveau etwas erhoben war, und nur in der älteren Alluvialzeit in letzteres versank, was die vielen Überbleibsel von Landthierknochen erklären würde. Später wäre das Land wieder erhoben worden.

Am Baikal-See kommt Silurisches, Steinkohlenkalk, krystallinischer Schiefer und Basalt vor.

Im südlichen Sibirien erheben sich zwischen der grossen Alluvialebene des Flusses kleine Gebirge von Paläozoischem und krystallinischem Schiefer. Letztere sind mehr in der Mitte

jenes Landes und auf der chinesischen Grenze der Gobi-Wüsteneien.

Im Altai kennt man schon lange her neben dem krystallinischen Schiefer und Silurischen grosse Porphyre und Granitgebilde mit Erzen (Gold, Kupfer u. s. w.). Die Beweise des Eruptiven und der häufigen Contactmetamorphosen sind daselbst in grossartigem Stile vorhanden (siehe Cotta, Altai 1871).

Um Nertschinsk sind wieder erzführende Porphyre und krystallinischer Schiefer.

In der Amur-Gegend ist viel krystallinischer Schiefer und Tertiäres.

In Central-Asien liegt die grösste Erdversenkung, mit zwei Meeren und vielen Seen, worin man nur Alluvial und Tertiär findet. Eine Ausnahme macht das kleine Plateau von Ust-Urt, welches aus Pliocän, Miocän, Eocän und Kreide besteht, und eine Insel in der Quaternärzeit bildete. Diese grosse Mulde scheint sich gegen Osten mit der Wüste Gobi zu vereinigen, indem die trachytische Kette des Thian-Shan sich daraus erhebt. In der Gobi gibt es kleine Hügel von krystallinischem Schiefer, aber der Grund scheint — theilweise wenigstens — eine Meeresbildung zu sein, in deren sandigem Grunde die Flüsse ihre Wässer verlieren. Auf der chinesischen Seite sah Richthofen viel Löss in der Mongolei, und dieses selbst in grossen absoluten Höhen (2—7000′ Höhe) (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1873, Bd. 25, S. 761).

In Australien bestehen die Küsten meistens aus krystallinischen Schiefer mit Paläozoischem (Silurischen, Devonischen), Steinkohlen und etwas Tertiär. Von Sidney bis nach Clarence ist der Kohlenkalk zu Hause. Im Innern der Länder wechseln beide erstgenannte Formationen und bilden die Blauen Berge.

In Victoria sind ausser dem Trias einige vulcanische Punkte, ausgelöschte Vulcane, Gold- und Kupferbergwerke (Babaarat, Nuggetti, Reef u. s. w.) (Mac Coy, Ann. a. Mag. nat. Hist. 1862, 3. F. Bd. 9, S. 137). In Queensland fand man ausser dem älteren Gebilde Trias, Lias, Jura und selbst Kreide (Moore, Geol. Mag. 1869, Bd. 6, S. 571). In Adelaide ist ziemlich vieles Tertiär.

Der westliche und nordöstliche Theil besteht grösstentheils aus denselben Formationen mit etwas Trapp, als der östliche, am frühesten kolonisirte. In der Mitte Australiens hat man besonders nur Sandstein, Sandwüsteneien mit Salzseen gefunden, welche wohl theilweise auf Tertiäres und Alluviales hinweisen, obwohl darunter noch Flötz oder paläozoischer Sandstein sein könnte. Diese Gebilde füllen die Lücke oder den Meeresarm zwischen den ehemaligen zwei oder drei Inseln Australiens (das alte Land Hochstetter's nach Petermann, Geogr. Mitth. 1859, S. 207), welche nach der paläozoischen Zeit und möglich selbst während eines Theiles der Flötzzeit noch vorhanden war (Leichardt, Zeitschr. f. Erdk. 1856, Bd. 6, S. 367, und Jukes, Q. J. geol. Soc. L. 1848, Bd. 4, S. 142).

In Tasmanien wurden krystallinischer Schiefer, Silurisches, Devonisches, Kohlenführendes, Trias, Jura, Kreide, Braunkohle führendes Tertiär sammt einigen Basalten gefunden.

Neu-Seeland besteht aus krystallinischem Schiefer, Paläozoischem, Trias, Jura, Kreide (Prov. Nelson u. s. w.) und den tertiären Abtheilungen von Eocän, Oligocän, Miocän und Pliocän (Hutton, Q. J. geol. Soc. L. 1873, Bd. 29, S. 372). Es gibt daselbst Oolite, Steinkohlen und Tertiärlignit (Auckland u. s. w.). Erloschene und thätige Vulcane (Mt. Egmont (nördl. Insel), Geyser u. s. w.), Alluvialgold ist vorhanden (siehe Hochstetter, Neu-Zeland, 1863).

In Neu-Caledonien fand man alle die Formationen von Neuseeland, namentlich das Silurische, Devonische, den Trias, den Lias, Jura und die Kreide sammt dem Tertiär (Deslongchamps), sowie Alluvialgold. Das Urland dieser Insel muss doch ziemlich gross gewesen sein, da daselbst Steinkohlen der älteren Zeit, sowie der Lias vorhanden zu sein scheinen.

Über die Geogenie und Paläographie der arctischen Polarländer fängt man erst jetzt an zu einigen richtigen Erkenntnissen zu gelangen (Streffleur in Haidinger's Naturw. Abhandl. 1845, Bd. 1). Selbst über Island war nur Einiges von dem Vulcanischen durch die Reisen Henderson's (Island, 1814 und 1815), Sartorius (Skizze von Island, 1847, S. 135—143), Bunsen's und Vogt's (Voy. dans le Nord) bekannt. Jetzt weiss

man nicht nur, dass das Krystallinische, Schiefrige und Paläozoische das ganze nördliche amerikanische Archipel ausmacht, sondern das ausserdem in Grönland Steinkohlen, Trias (Scott, Brit. Assoc. 1871), Kreide (Nordenskiold) und Miocän vorhanden sind. In welchem Masse diese neueren Gebilde einst theilweise die grossen arctischen Wasserbuchten und Meeresarme ausfüllten, hat man noch nicht ermittelt (Brown Trans. Edinb. geol. Soc. 1868, Bd. 1; und Bri Asst.oc. f. 1871).

In Spitzbergen erkannte man nebst den älteren Formationen und Steinkohlen (Toula, Ak. Sitzungsber. 1874, Bd. 70, Abth. I) Trias-, Jura- und Kreidegebilde, sowie Miocän (Nordenskiold's Expeditionen). Heer muthmasst selbst in letzterem Lande einen ehemaligen Süsswassersee (Die miocäne Flora Spitzbergens, 1869). In Island besteht Miocän und Pleistocän.

Merkwürdig bleibt es, dass in den arctischen bis jetzt bekannten Ländern und Inseln Vulcane, ausser auf Island und der Van Mayen-Insel, nicht vorkommen, während es in den antarctischen Ländern mehrere brennende Vulcane gibt. In Grönland und gewissen Nordpolarländern — wie in Franz-Josef-Land — zeigen aber die Basalte und Dolerite, dass ehemals Vulcane daselbst vorhanden waren.

In Nord-Amerika finden wir als altes Urland dieselben Formationen, wie in der arctischen Inselwelt (Wurtz [H], Ocean des Eozoon, Amer. J. of Mining, 1868, Bd. 6, S. 217). Nur Unwissende konnten Amerika später aus den Fluthen als die als alte Welt hervorragend sich einbilden (Smith-Barton, Fragments of Nat. Hist. of Pennsylvania, 1799, Bd. 1, S. 4; Humboldt in Berl. Monatsschr. 1827, Bd. 15, S. 190).

Das Eozoon-, Laurentian- oder krystallinische Schiefer- und ältere Granitgebiet des nordamerikanischen Festlandes bildete in der Urzeit gewiss wenigstens zwei grosse Inseln; eine ganz westliche von N. nach S. langgestreckte und eine östliche in Halbmondform, welche ebensowohl den Fundamentalkern der Rocky Mountains, als die nördlichen und nordöstlichen Theile Canada's und der Vereinigten Staaten ausmachte. Zwischen diesen jetzt besonders hohen Gebirgen und in der Mitte Nordamerika's setzte sich das Paläozoische in den Meeres-

buchten im Centrum sowie in Osten ab, während es im Westen einen Meeresarm zwischen Rocky Mountains und der californischen Küstenkette ausfüllte, und die Urplätze für die merkwürdige Reihe von Seen liess, welche längs des Laurentian-Schiefers laufen.

Aus dieser geographischen Vertheilung der Inselformen entnimmt man zwei wichtige Thatsachen; namentlich erstens erklärt sich, warum das Paläozoische einen so bedeutenden Platz in Nordamerika einnimmt und sich in solcher regelmässiger Weise absetzen konnte, sowie auch, dass es so viele Steinkohlenschätze enthält. Diese Gebilde fanden den gehörigen Raum und Schutz, und der benachbarte Continent war gross genug, um viel Pflanzenleben zu erlauben, welche in den Erdschichten begraben wurden. Auch musste es daselbst schon manche grosse Flüsse gegeben haben, welche viel Schutt in die Buchten abführten; daraus die Erklärung des Sedimentären und der Kalksteine im Paläozoischen (Roger's Steinkohlen- und Anthracitbildung des Apalachian; Trans. Amer. geol. a. nat. Meet. 1842; Boston u. Amer. J. of Sc. Bd. 43, S. 178). In dem westlichen engen Meere wurde Silurisches gegen Osten und Kohlenkalk gegen Westen abgelagert, und dazwischen bleibt nur Platz für Alluvium und Tertiäres, so dass dieser Theil Amerika's über dem Meer während der ganzen Flötzzeit blieb. In der östlichen Bucht lagerten sich ebenfalls separat das Silurische und der Kohlenkalk sammt Steinkohlen, und diese ganzen Reihen von Sandsteinen und Kalksteinen liegen regelmässig aufeinander, weil sie dazu Raum hatten, sehr oft einer ruhigen See sich erfreuten und keine späteren Störungen empfanden, kurz, es ist ein ähnlicher, noch auffallenderer Stratificationsfall als in Russland (Hall, Geogenie des Paläozoischen, Amer. Assoc. Montreal, 1857).

Südlicher als diese älteren Gebilde wurde die triasische Formation in einer ziemlich aufgeregten See abgesetzt, und dann folgte in ruhigen Zeiten der Jura und nach einer Zeit der Unruhe die Kreide. Diese Gebilde füllten den Raum zwischen den Schieferketten Ober- und Unter-Californiens und derjenigen von Washington bis Florida, und erstrecken sich durch ganz Mexiko. Ihr weiteres Vertheilungsdetail ist schwer zu geben

wegen der Zerstückelung aller dieser Formationen, zu dem sich noch manches Tertiäres und selbst Vulcanisches mischte.

In den californischen Küsten erlitten später die Kreide und andere Gebilde sehr grosse Veränderungen, welcher Metamorphismus besonders bei den vielen Metallgruben (Gold, Kupfer, Quecksilber u. s. w.) sehr merkwürdig ist. (Siehe Appendix XI).

In Mexiko ist neben den erwähnten Formationen auch Kohlenkalk vorhanden. Feldspathische Felsarten der Kreide und selbst aus alten Perioden sind da metallhaltig (Silber u. s. w.). Dieses Land wird durch eine Reihe von Vulcane von Osten nach Westen durchzogen, während in Nordamerika ihre Ausbreitung mehr Nord—Süd ist. Dieses Vulcanische besteht theilweise aus erloschenen, theilweise aus noch brennenden Vulcanen. Doch wenn Mexiko viele dergleichen, sowie warme und schwefelige Quellen aufzuweisen hat, so besitzt es doch nicht wie Californien eine Reihe von Geyser, welche über Neuseelands und Islands Berühmtheiten stehen.

In den Republiken Central-Amerika's kennt man ausser einigen krystallinischen Schieferbergen vieles altes und neues Plutonisches (Trachyte, Basalte), sowie auch besonders in Nicaragua brennende Vulcane sammt sehr jüngerem Tertiären.

Hilgard gab die Geschichte des mexicanischen Meerbusens heraus, dessen Boden er durch Miocän und Pliocän, theilweise überdeckter Kreide zutheilt, während die Meerengen von Florida und Yucatan durch Äquatorial-Meeresströmungen ausgehöhlt wurden (Amer, Assoc. f. 1871; Amer. J. of Sc. 1871, 3 F. Bd. 2, S. 391 mit Karte).

Mehrere Gelehrte befassten sich mit der Geogenie der Antillen, wie z. B. Lavallée (Bull. soc. geograph. P. 1846. 3 F. Bd. 6, S. 366), über Jamaika (De la Beche), über Cuba (Ramon de la Sagra) u. s. w., aber besonders über die vulcanischen Antillen schrieben manche, wie Moreau de Jonnes (1822), St. Claire Deville (Voyage, 1847) u. s. w. In den grossen Antillen wurden krystallinische Schiefer, Paläozoisches, Trias, Jura (Lea), Kreide, Eocän, jüngeres Tertiär, sowie einige plutonische Eruptionen bekannt.

Süd-Amerika bestand in der Urzeit wahrscheinlich aus wenigstens drei oder vier grossen Inseln, namentlich die brasilianische mit mehreren gegen Norden weit vorgeschobenen Vorgebirgen und einem bis zum Ausfluss des La Plata sich erstreckenden Theile, zu welchem wir aber die einzelnen uralten Berge in der Republik Buenos-Ayres u. s. w. auch zuzählen, die guyanische, die der Anden von Ecuador bis Patagonien, und die jetzt sehr zerstückelte äquatoriale, welche wir jetzt nur in den krystallinischen Schiefer- und massiven Felsarten erkennen, welche auf dem Panama-Isthmus, zwischen Bogota und Trujillo und auf mehreren Punkten der Küste von Granada und Columbien vorhanden sind. Die Anden-Insel muss auch viel Abbruch gegen das Südmeer gelitten haben, indem ihre einstige Verbindung mit derjenigen Brasiliens zweifelhaft bleibt, obgleich das älteste Gebilde bis zum Ptonamas reicht, und in Bolivia mehrere Berge von krystallinischem Schiefer in der Mitte des Paläozoischen sich herausheben. Doch gegen solche Verbindung spricht die Wahrnehmung eines förmlichen Meerarmes in ältester Zeit zwischen Brasilien und Bolivia. In dieser trogartigen Vertiefung konnte sich nicht nur älteres Paläozoische, sondern auch Kohlenkalkstein und Steinkohlen auf beiden Seiten ablagern, während jetzt das Alluvium des Marmora-Sara oder Rio Grande beide Territorien scheidet.

Das Paläozoische bildete sich besonders in der Mitte Südamerika's, im westlichen Brasilien (um dem S. Francisco und Parama) und Paraguay, in Bolivia von Pasco bis über Potosi, wahrscheinlich im östlichen Chili und Patagonien.

Der Kohlen- und Steinkohlenkalkstein ist bis jetzt nur in Bolivia von Pasco bis zum Rio Grande und in Brasilien am Guapore, an den Quellen des Ptonamas u. s. w. bestimmt beobachtet worden. Aber eine alte rothe Sandsteinformation nimmt einen ziemlich grossen Platz besonders in Guyana (am Parima u. s. w. mit Trapparten), sowie hie und da in Nord-Brasilien und längs der östlichen Anden, vorzüglich in Chili.

Die Trias- sammt wenigstens einem Theile der Jurabildung wurde bis jetzt nur in den Anden von Quito bis nach Patagonien erkannt, aber diese in der Alten Welt durch ihre mineralogischen als paläontologischen Merkmale so deutlich

gekennzeichneten Formationen werden scheinbar in Südamerika durch plutonische Eruptionen in ihrer ausgeprägten Bildung verhindert, und ganz besonders durch feurige chemische Metamorphose und Verwirrung ihrer gewöhnlichen Stratigraphie mehr oder weniger unkenntlich gemacht. Herr D'Orbigny behauptet wohl die Abwesenheit des unteren mittleren Jura in Südamerika, aber gibt doch die Bildung des Neocom daselbst zu, indem er meint, dass in der Juraperiode die damaligen Inseln Amerika's viel grösser wie das jetzige Continentalland waren, und nach der Triaszeit grosse Versenkungen stattfanden, welche die möglich vorhandenen Juraschichten jetzt unseren Augen entrückten (Bull. soc. géol. Fr. 1843, Bd. 14, S. 344). Diese Hypothese aber scheint nicht stichhaltig.

Kreidegebilde wurden in grossem Massstabe längs den ganzen östlichen Anden abgesetzt, namentlich als fortsetzende Kette von Cuco über Quito, auf beiden Seiten des Magdalena-Thales, um den Urkern nördlich von Bogota bis zur Insel Trinidad, dann hie und da in Chili, Patagonien und an der östlichen Küste des Meerarmes Magellan, sowie in der Feuerland-Insel (D'Orbigny, Geogenie Südamerika's C. R. Ac. Sc. 1842, Bd. 15, S. 772; 1843, Bd. 17, S. 402 und 414). Merkwürdigerweise wurde die Guyana-Insel nicht von solchem jüngeren Flötz umgeben, denn das Urgebirge oder der rothe Sandstein erhebt sich daselbst aus dem Tertiären oder selbst dem Alluvium. In Brasilien wäre dasselbe Verhältniss, wenn nicht eine grosse Kreidesandsteinbildung mit einigen Steinkohlen im nördlichen Brasilien einen grossen Platz einnähme, wie am Paranahyba u. s. w.

Das Tertiäre und Alluviale vervollständigen die geognostische Geographie Südamerika's besonders in Norden, zwischen Brasiliens Uraltland und dem Parana, dann um das Amazonen-Becken, wo es nur hie und da (Orton The Andes a. Amazon 1870, Géol. Mag. 1870, Bd. 7, S. 540; Hartt, Amer. J. of Sc. 1872, 3 F., Bd. 4, S. 53) deutlich erkannt wurde, indem es anderswo unter einem ungeheuren Alluvium versteckt liegt oder zerstört wurde. Die Bildung der Pampas wurde durch D'Orbigny und Darwin als ein jüngstes Tertiär beleuchtet (Q. J. géol. Soc. L. 1847, Bd. 3, S. lxviij, und Voy. dans

l'Amer. merid. 1842, Bd. 3). Das Tertiäre tritt auch mächtig besonders als Miocän in Chili und Patagonien auf, vorzüglich östlich der Anden und am Rande der Atlantik. Unter dem Alluvialgebilde bestehen längs dem Meere grosse sehr neue muschelreiche kalkige Bildungen, welche den ehemaligen höchsten Stand der Oceane anzeigen (Darwin, Chili und Peru, Naturw. Reisen, 1849, Bd. 2, S. 99 und 146). In Columbia schilderte v. Humboldt den grossen See, welcher einst das Thal und die Ebene von Bogota ausfüllte, und durch eine Felsenspaltung sich entleerte (Berl. Akad. 1838, 13. März). Salsen bei Turbaco.

Wenn Brasilien nur in seiner südlichen Ausdehnung Vulcanisches zeigt (Candelaria), so findet man es weiter südlich an den Quellen des Negro und in Patagonien auf dem S. Cruz, dann in dem ganzen Anden-Zug, wo es noch jetzt, besonders in Chili (Paris. Akad. 1862—1864) und Ecuador noch brennende Vulcane gibt. Trachytische Formationen scheinen da mehr als basaltische zu Hause zu sein.

Grosse Alluvialgebilde haben sich in Nordamerika nach der Tertiärzeit abgelagert, und dieses sowohl in der älteren Periode als in der neuen, namentlich durch die Schutt- und Blöckezuführung von N. und NO. her, welche die Amerikaner Drift nennen[1]. In Südamerika empfingen die grossen Thäler auch eine ungeheure Masse Schutt. In den Wüsteneien von Atacama war einst grösstentheils ein Seebecken, welches jetzt in gewissen Localitäten sehr viel Salzsäure-Potasch liefert.

In den Anden Südamerika's, in Peru und Nord-Chili gibt es viele trockene alte Betten von Flüssen oder Bächen in jenen Gegenden ohne Regen, wie es Alcide d'Orbigny (C. R. Ac. Sc. P. 1843, Bd. 17, S. 403) und Bibra (Ak. Sitzungsb. 1852, Bd. 8, S. 322 und 330, und Denkschr. Bd. 4) beschrieben. Dieses deutet auf climatische Veränderungen, welche viel grössere Gletscher als jetzt vielleicht einige Zeit erlaubten, oder es sind geologische, uns noch jetzt unbekannte Ereignisse daselbst erfolgt.

---

[1] Perry (J. B.), für N.-England (Proc. Bost. Soc. nat. Hist. 1872, Bd. 15, S. 48—148).

Durch Küstenhebungen oder Senkungen der Meeresniveaus sind auch bedeutende Länderstrecken besonders gegen das Südmeer trocken gelegt worden. So längs der ganzen Küste Chili's u. s. w. In Californien erstreckte sich einst das Meer bei San Francisco bis nach Monterey und bedeckte die San José-, Napa- und Sonoma-Thäler (Amer. J. of Sc. 1851, Bd. 12, S. 153). Die grosse Wüste des Colorado, 300 Meilen lang und 150 Meilen breit, bildete einst einen Theil der californischen Bucht, wie es daselbst Seemuscheln zeigen. Der Fluss hat sich in ihr sein Bett ausgehöhlt, und selbst die Mohave- und Death-Thäler liegen 30—40 Fuss unter dem Meeresniveau [1]. Das grosse Becken von Salzsee oder von Utah unter 41° 33′ nördl. Breite und 118° Länge war einst mit Wasser gefüllt, welches durch Ausdünstung verloren ging (Proc. Calif. Ac. of Sc. 1872, Bd. 4, S. 276). Dasselbe ist bei den Seen Chicago's geschehen (Amer. Assoc. 1868), im See Titicaca in Bolivia, in Mexiko u. s. w. Dasselbe ist nur theilweise mit den grossen Seen Nordamerika's geschehen, weil sie immer einen Abfluss gehabt haben, ihr Niveau oder ihre Erstreckung sich auch durch weitere Wasser-Erosion oder Erdspalten verändert hat, wie z. B. bei dem Ontario- und Erie See (Lyell, Amer. J. of. Sc. 1844, Bd. 46, S. 317). Auf der andern Seite haben gewisse Küsten durch Fluss- oder Meeresströmungen trockenes Land gewonnen, wie z. B. die Guyana durch den Schlamm des Amazonenstromes und Florida durch den Äquatorialstrom, die Dunen- und Korallenriffebildung (Le Conte, Amer. J. of Sc. 1857, Bd. 23, S. 46—60). Agassiz meint selbst, dass der grösste Theil Florida's nur ein Endresultat der Korallenarbeit sei (Bull. soc. géol. Fr. 1855, Bd. 12, S. 915).

Die grössten Veränderungen sind in den Läufen der meisten grossen Flüsse Amerika's geschehen, besonders merkwürdig waren diese in dem Mississippi und seinem ungeheuren Delta. Newberry schrieb über jene alten Wasserläufe (Amer. J. of Sc. 1870, N. F. Bd. 49, S. 267), Wales und Gale über die Bildung der Bluff zu Natchez (Edinb. N. phil. J. 1848,

[1] Amer. J. of Sc. 1854, Bd. 17, S. 435. A. allen Weltth. 1873, S. 255; James, Mitth. k. geogr. Ges. Wien, 1874, N. F. Bd. 7, S. 285.

Bd. 44, S. 132 und 149)[1]. Aber das jetzige Bett des Mississippi war einst der Ausflusscanal von mehreren der grossen Seen Nordamerika's (Gibson, Amer. J. of Sc. 1830, Bd. 29, S. 201). Diese Thatsache lässt sich heutzutage durch die Terrassen[2] und die Süsswassermuschellager auf trockenem Lande um diese Seen beweisen, dann kommen die Köpfe der Quellen für jene Wässer, welche nördlich, sowohl für diejenigen welche südlich fliessen, so nahe, dass es kein Zufall sondern nur eine Folge des ehemaligen hydrographischen Zustandes des Landes ist (Keating, Narrativ. of an expedit. to the source of St. Peters River u. s. w. 1832). Hitchcock fand selbst in der Ausbreitung maritimer Pflanzen in Nordamerika, ein Beweis, dass Theile von diesem unter dem Wasser der Grossen See einst standen (Proc. Americ. Assoc. f. 1870, 1871, S. 175). Herr Rey und Dr. Julius möchten ein ehemaliges Mittelländisches Meer an der Stelle der letzteren vermuthen (Phil. Mag. 1837, Bd. 18, S. 201; Pogg. Ann. 1842, Erg. Bd. 1 oder Bd. 5, S. 1—362). Featherstonaugh beleuchtete den alten Abfluss der Wässer der Seen und den Ursprung des Niagara-Falles (Monthly, Amer. J. of Geolog. 1831, S. 13). In Wisconsin bestanden einst mehrere Seen (Knapp, Wisconsin, Acad. Madison, 1870—71, S. 151). Newberry besprach die ehemaligen alten Seen im westlichen Amerika (Proc. Lyc. Nat. Hist. N. Y. 1871, Bd. 1, S. 25). Winchell entdeckte in den Nocquet- und Green-Buchten des See Michigan einen ehemaligen Ausfluss des obern Sees vermittelst dem Au-Train-Thal und dem Flusse Whitefish (State geol. Survey of Michigan 1871, Amer. J. of Sc. 1871, 3. F. Bd. 1, S. 385 und Bd. 2, S. 15).

---

[1] Dr. Nutt. (Amer. J. of Sc. 1833, Bd. 23, S. 49); Horner Leonh. (Q. J. geol. Soc. L. 1847, Bd. 3, S. xlj. — Hilgard, Amer. J. of Sc. 1869, N. F. Bd. 48, S. 335); Newberry (dito Bd. 49, S. 111, u. Ann. Lyc. nat. Hist. N. Y. 1869, Bd. 9. S. 213).

[2] Agassiz, Bildung der Umgebung des obern Sees (Amer. J. of Sc. 1848, 2. F. Bd. 6, S. 396); Castelnau, 42 alte Seeufer um den See Michigan (C. R. Ac. Sc. P. 1844, Bd. 14, S. 610); Newberry beschrieb zwei Seeuferspuren in der Grafschaft Williams, Ohio (Geol. Survey of Ohio 1869—1870).

Zur geologischen Colorirung des ganzen Erdballes hat sich bis jetzt nur Marcou und ich gewagt. Marcou hat nur die Theile der Erde geognostisch colorirt, über welche wir Aufnahmen besitzen. (Winterthur, 1861 u. 2. Aufl. 1873.) Er vergass aber unter anderem Ermann's geologische Karte Sibiriens (Arch. f. Russl. 1842). Im J. 1845 haben wir fast die ganze Erde durch Farben geognostisch colorirt, weil wir uns auf Analogien und gewisse Gesetze in der Ausbreitung der Gebirge und in der allgemeinen Structur der Erdoberfläche stützten (Bull. soc. géol. Fr. 1844, N. F. Bd. 1, S. 296—371). Dieser vielleicht belächelte Versuch bleibt doch eben so logisch, als die Schlüsse eines Archäologen oder Baumeisters für ein Gebäude, von dem er noch einige Theile vorfindet, oder wie die Krystallisationsdeductionen nur nach einigen sichtbaren Krystallflächen.

Diese Geologie a priori beruht auf folgenden Voraussetzungen, welche ich hier vervollständige.

Durch die geologische Kenntniss einer Kette oder selbst eines Continents wird die Natur ihrer Verlängerung theilweise bekannt (dito S. 305). Die Richtungs-Identität der Ketten, sowie ihr Parallelismus können Aufschluss über ihre geologische Zusammensetzung geben (dito S. 308). Dieselbe Art der Geognosie ist oft den Parallelketten eigen, obgleich sie durch Meeresarme, Thäler oder secundäre Becken oder durch plutonisch-vulcanische Gebilde getrennt sind (dito S. 309). Sehr auffallende Veränderungen in dem Laufe der grossen Flüsse sind die Merkmale einer Veränderung in der Natur des Bodens, sowie auch der dynamischen Bewegungen, welchen diese letzteren unterworfen waren (dito S. 318). Wenn ein Fluss aus einer niedrigen Kette vermittelst einer Erosion oder Spaltung eine höhere Kette durchschneidet, so ist letztere jüngerer Entstehung, als die erstere (Kärnten, Chili).

Die Geologie der Seiten der N—S. laufenden Kette bleibt sich fast immer gleich, indem für W—O. laufende die laterale Geologie auf beiden Seiten wohl möglich identisch ist, aber doch manchmal verschieden sich gestaltet (dito S. 345). Die geologische Geographie complicirt sich in den Continenten in Proportion, dass ihre Uferbegrenzung mehr zerrissen erscheint (dito 356). Im Gegentheil gibt die allgemeine Umrissform eines Continentes nur ein trügerisches Zeichen ähnlicher geologischer Zusammensetzung; auf diese Weise wurde ich für Afrika zu schlechten geognostischen Wahrscheinlichkeiten geführt, als ich ihre Form mit derjenigen Hindostans zusammen warf.

Graphische Darstellung der wahrscheinlichen Vertheilung aller Continente und Meere zu verschiedenen geologischen Zeiten haben sich nur die Heren Feldzeugmeister von Hauslab, Streffleur und Prof. Rod. Ludwig erlaubt. Der erste unterbreitete im J. 1844 der geologischen Gesellschaft Frankreichs eine Abhandlung über den Unterschied zwischen orographischen, hydrographischen und geologischen Becken, sammt 11 Karten, unter welchen die Erde in der tertiären, Flötz-

paläozoischen und Urzeit dargestellt wird, dazu kamen noch Karten über die Vulcane der Erde, die hydrographischen, orographischen und geologischen Becken (Bull. Soc. geol. Fr. 1844, 2. F. Bd. 1, S. 371, 525 und 569).

Im Jahre 1847 gab Streffleur 6 Weltkarten heraus, um 6 Perioden der Erdoberfläche darzustellen. (Die Entstehung der Kontinente und Gebirge 1847). Froriep publicirte im Jahre 1889 eine geologische Generalkarte oder synoptische Darstellung des Zustandes der Erde in ihren verschiedenen Altern, auf eine Untersuchung von Thatsachen gegründet, mit colorirtem Profil der Gebirgsformation nach vier Epochen der Zoologie und mit 119 Abbildungen von Thieren und Pflanzen der Vorwelt (Weimar, 1 Blatt).

Über Europa.

Beudant hat Karten für das Europäische Meer in der Jura-Kreide- und tertiären Zeit geliefert (Geologie 1843, S. 237, 241 und 243). Lyell, Die Karte Europa's während der tertiären Zeit (Principles of Geology. 1. Ausg. Bd. 2) und drei Karten des Nordwestlichen Theiles zu drei verschiedenen Perioden, während welchen die Continente durch eine Submersion von 2000 Fuss und eine Hebung von 600 Fuss differencirt wurden (Geol. Evid. of the antiquit of Mankind 1863, 3. Aufl. S. 276, 278 und 279). A. Rivière, Europa's Länder in der Eocänzeit (Elemens de Geologie 1839, Taf.). Houzeau, Hist. du sol de l'Europe 1857, Karte, Eudes Deslongchamp, Drei geologische Karten für die Zeit des Lias, der untern Oolithen und des obern Jura (Mem. Soc. Linn. Normand. 1863—64 Bd. 14, 3 Taf.). Trimmers Karte des NW. Europas zu drei Pleiosten-Zeiten (Q. J. geol. Soc. L. 1853, Bd. 9, Taf. 12, Fig. 1—3). Marcou, Antidiluvial-Karte zur Jurabildungszeit (Lettres sur les roches du Jura; Bull. Soc. Geogr. P. 1866, 5. F. Bd. 12, S. 247). Forbes (Edw.) Karte der alten Alluvial-Faunen und Floren im nordwestlichen und südlichen Europa (Mem. geol. Survey of Great. Brit. 1846, Bd. 1, Taf. 7). Godwin Austin, Ch., Die Flötzgebilde des nordwestlichen Europa. (Q. J. geol. Soc. L. 1856, Bd. 12, Taf. 1). Ebray, die Erde vor dem Diluvium (Bull. Soc. geol. Fr. 1859, Bd. 16, S. 426, Taf.). Peschal, Veränderung nach dem Tertiären (Ausland 1869, S. 769, Fig. 5).

Über Central-Europa.

Vogt (Carl), Karten des Meeres während der Steinkohlen-, Jura-, Kreide- und Eocänformationen (Lehrb. der Geologie 1847, Bd. 2, S. 260, Fig. 437, S. 268, Fig. 442, S. 272, Fig. 445, S. 276, Fig. 448) Karte der jurassischen Meeres um die Vogesen und Schwarzwald (S. 269, Fig. 443). Hebert's Karte des Meeres zu Zeiten der Bildung des Sandes in Fontainebleau und des Grobkalkes (Bull. Soc. géol. Fr. 1855, Bd. 12, Taf. 16).

Appendix I.

England.

Buckland - De la Beche, Geogenie Pembrokeshire (Proc. geol. Soc. L. 1830, Bd. 1, S. 220; Karsten's Arch. 1831, Bd. 3, S. 560). Fitton, Geologische Veränderungen in England (Edinb. N. phil. J. 1833, Bd. 14, S. 300—306). Phillips, dito für Yorkshire (Rep. brit. Ass. 1831, Bd. 1, S. 56; Proc. Ashmol. Soc. Oxford. 1855, S. 80). Murchison, Humber-, Themse-, Mersey- und Severn-Thälerbildung (Silur. 1839, S. 546). Elliot, Lauf der Limen (Romney, Marsh, Proc. Instit. civil. Engin, 1847, Bd. 6, S. 467). Ramsay, Geologische Veränderungen in N.-Wales (Roy. Instit. L. 1850, 22. März). Trimmer, Bildung der Ackerbauerde auf der Kenter Kreide (Q. J. geol. Soc. L. 1851, Bd. 7, S. 31; 1853, Bd. 9, S. 286, Taf. 13). Esquiros, Bildung der englischen Inseln (Rev. de deux mondes, 1857, 15. Sept.). Prestwich, The Ground beneath, its geol. Phases a. Changes, 1857, Karte. Sorby, Palaeo - Geographie des SW.-Englands (Edinb. n. phil. J. 1858, N. F. Bd. 7, S. 227). Wood jun., Begebenheiten nach der Kreide (Q. J. geol. Soc. L. 1860, Bd. 16, S. 319 bis 329); Flötz- und tertiäres Meer (Phil. Mag. 1862, 4. F. Bd. 23, S. 161. 269, 283). Peale, Jüngere Veränderungen in Sommersetshire (Phil. Mag. 1864, 4. R. Bd. 27, S. 155). Prestwich, Geogenie der tertiären Londner, Hampshire und des Pariser Beckens (Q. J. geol. Soc. L. 1847, Bd. 3, u. 1848, Bd. 4). Mackintosh, The Scenery of England and Wales, Denudation u. s. w. 1869. Woodward, Alter Kohlenkalk-Continent (Brit. Assoc. f. 1871; Geol. Mag. Bd. 8, S. 452). Ward (Geol. Mag. 1871, Bd. 8, S. 11—14). Reade, Geologie nach der Eiszeit in Lancashire (Geol. Mag. 1872, Bd. 9, S. 111). Gunn, John, Neigung der Norfolker Kreide, alte Continentalüberbleibsel (dito Bd 9, S. 430).

Appendix II.

Frankreich.

Bertrand, Geogenie des N.-W.-Frankreichs (J. d. Phys. 1806, Bd. 63, S. 40. Riviere, Bildung der Kreide in der Vendée und Bretagne (Ann. Sc. géol. 1842, S. 647). Dalmier, Geogenie der alten Gebilde der Bretagne (Bull. soc. géol. Fr. 1862, Bd. 20, S. 153). Melleville, Tertiär zu Laon (dito 1837, Bd. 9. S. 219). Rozet, Bildung der Autun-Steinkohlen und des Jura im östlichen Frankreich (Bull. soc. géol. Fr. 1836, Bd. 7, S. 332; u. 1838, Bd. 9, S. 145). Tournouer, Geogenie im Saone-Thal (Bull. soc. géol. Fr. 1866, Bd. 23, S. 769). Simon (Vict.). Die letzten geologischen Zeiten in der Mosel (Bull. soc. Hist. nat. Metz. 1851, S. 39). Girard u. Lamblardie, Geogenie des Somme-Thales (J. d. Min. 1795, Bd. 2, S. 15 u. 31). Puvis, Géogenie de l'Ain (Notes statist. de l'Ain. 1828). Cornuel, Geogenie der unteren Kreide in Haute-

Marne (Bull. soc. géol. Fr. 1844, Bd. 2, S. 106). Robert (Eug.), Ältere Geologie im Aisne-Thal (C. R. Ac. d. sc. P. 1874, Bd. 78, S. 489). Poiret, Bildung der Lignite im Aisne (J. d. Phys. 1800, Bd. 51, S. 29). Coupé, Pariser Geogenie (dito 1805, Bd. 61, S, 363—397). Brongniart, Alex. (Ann. du Mus. 1809, Bd. 15, S. 357). Lametherie (dito 1808, Bd. 66, S. 306; 1810, Bd. 71, S. 186). Ferussac (dito 1821, Bd. 93, S. 75. Prevost, Const. (Bull. soc. philom. 1825, S. 72 u. 80; Ann. Ch. et Phys. 1827, Bd. 35, S. 439; Bull. soc. géol. Fr. 1838, Bd. 9, S. 329); Bildung der Braunkohlenthone (dito S. 88). Hébert, Sechs Seen (C. R. Ac. Sc. P. 1858. Bd. 43, S. 171; 1864, Bd. 54, S. 571); Conglomerat des Thones (Bull. Soc. géol. Fr. 1854, Bd. 11, S. 434—460). Clement Mullet, Bildung des Pariser und Troyer Diluvium, 1843. Cornuel, J., Bildung der alten Lagune zu Wassy u. s. w. (dito 1866, Bd. 23, S. 664). Baudrimont, Ursprung der Kreide eisenhältiger Sande zu Forges les bains (C. R. Ac. P. 1868, Bd. 66, S. 89). Buvignier, Tourtia-Abwesenheit in der Meuse durch Zerstörung (Bull. soc. géol. Fr. 1844, N. F. Bd. 1, S. 400). Delesse, Deformations subiés par les terrains de la France, 1872. Belgrand, Phénom. diluviens dans le bassin de la Seine, 1869 u. 1871. Serrieres, de, Ursprung des Quarzgerölles um Nismes durch die Rhone (J. Phys. 1783, Bd. 22, S. 370—374); Bildung des Geröll-Crau-Ebene durch die Durance und die Rhone (dito S. 375). Guettard, Crau (dito S. 383). Lamanon, Crau nur durch die Durance gebildet (dito 1782, Bd. 19). Aymé Dubois, Crau durch das Meer gebildet; ein zerstückeltes Conglomeratgebilde (Ann. d. Ch. et Phys. 1821, Bd. 17, S. 220). Gy, André de, Alter See auf dem geschlängelten Doubs-Laufe zu St. Ursane und Durchfluss durch das Bett der Loua (J. d. Phys. 1778, Bd. 30, S. 279). Buvignier, Veränderung des Marne-Laufes von N. für das nach O. in vorhistorischen Zeiten (Mém. soc. philomat. de Verdun, 1855). Le Hon, Quaternäres Meer (L'homme fossile, 1867). Roujon, A., Zwei Arten durch Erosion hervorgebrachter Hügel im Becken der Seine seit der Gegenwart des Menschen (Bull. soc. Anthropol. F. 1872, 2. F. Bd. 8, S. 183). Desjardins, Alte Arme der Durance (Bull. soc. géogr. P. 1869. Aug. Karte).

Savoyen.

Saussure, Hor., Configurationsbildung des Genfer Beckens (Voy. dans les Alpes, 1780, Bd. 1, S. 341). Favre (Alph.), Géogenie du Mont Saleve (Mém. soc. Phys. Hist· nat. Génève, 1843, Bd. 10). Mortillet. Hist. de la Savoie avant l'homme, 1855.

Appendix III.

Belgien.

D'Omalius, Géogenie de la Belgique (Coup d'oeil sur ce pays, 1842, S. 96—127); Über das Tertiär (L'Institut, 1842, S. 108); Die letzten geologischen Veränderungen (Bull. soc. géol. Fr. 1848, Bd. 13, S. 55 bis 63). Houzeau, Essai d'une géographie de la Belgique etc. 1854.

Mann, Dom., Ancien état de la Flandre maritime, ses changemens successifs etc. (Mém. Ac. Sc. Bruxelles, 1775, Bd. 1). **Bariher**, de, Temps anciens de la Flandre maritime (Bull. d'Antiquair. de la Morénie. 1854). **Ripecaud** (Colonel), Hypothèse sur le cours primitif de l'Escaut (Ac. d'Arras, 1854).

Holland.

Reynier, de, Ancien état (J. d. Phys. 1789, Bd. 35, S. 176—180). **Staring**, Ursprung der Flussbette (Versl. en mededeel. Afh. naturk. Ac. Amsterd. 1860, Bd. 10, Ab. 12).

Appendix IV.

Schweiz.

Gressli, Karte der ehemaligen Meere in der Schweiz zur Zeit der Trias-, der Jura-, der Kreide- und Molasse-Formation (Denkschr. d. allg. schweiz. Ges. f. ges. Naturw. 1839, Bd. 3, Taf. 12). **Heer**, Oswald, Urbilder der Schweiz, 11 Tafeln mit einer geognostischen Übersichtskarte, Zürich, 1865. **Murchison**, Sir Rod. Imp., 3 Tafeln der Alpen in den nachsilurischen, nacheocänen und Eiszeiten (Proc. roy. Soc. L. 1851, 7. März, S. 31). **De la Harpe**, Diluvialmeer (Bull. soc. Vaud. Sc. nat. 1856, bis 1857, Bd. 5, S. 89). Mad. **Royer**, Quaternäre Geogenie des Genfer-See-Beckens, 3 Perioden (Bull. soc. d'Anthropol. P. 1873, 2. F. Bd. 8, S. 195). **Escher** u. **Heer**, Über die geologischen Verhältnisse der Schweiz u. s. w. 1847. **Escher**, Über die Gegend von Zürich und die letzte Periode der Vorwelt, 1851, Karte. **Heer**, Osw., Bildung der Braunkohle in einem Tannenwaldmorast zu Darnten und Utznach (Bibl. univ. Génève, 1858, N. F. Bd. 2, S. 303). **Lang**, Jurabildung (Verh. allg. schweiz. Ges. f. Naturw. 1857, S. 67—69). **Merian**, dito durch Korallenriffe (Ber. Verh. Nat. Ges. Basel, 1844, Bd. 6, S. 58). **Charpentier**, Geologische Revolutionen in Pays de Vaud und Schweiz (Bibl. univ. Génève, 1836, Bd. 4, S. 1). **Chavannes**, Altes Bett der Morge (Bull. soc. Vaud. Sc. nat.. 1854—56, Bd. 4, S. 161). **Troyon**, F., Thäler der Orbe und Broye unter Wasser in der Römerzeit (dito 1858, Bd. 6, S. 69). **Würtemberger**, Veränderung des Rheinfalls seit der Eiszeit (N. Jahrb. f. Min. 1871, S. 582). **Scharff**, Dr. Fréd., Ehemaliger Sarganzer See (dito 1872, S. 936).

Appendix V.

Italien.

Risso, Geogenie der Nizza-Gegend (J. d. Phys. 1813, Bd. 77, S. 207). **Dolomieu**, Bildung der Ebene des Po-Thales (dito 1793, Bd. 42, S. 56). **Razzoni**, Dell' antichissima condizione geologica dell' alta Lombardia (Mail. 1835, 8.) **Filippi**, F. v., Geogenie der Lombardey (Costitut

geolog. della Lombardia, 1839). Volta, Geogenie des Monte Baldo (Verona) (Atti Acad. d. Siena, 1794, Bd. 7). Fossombroni, Bildung der Grosseto-Alluvialebene in historischer Zeit (Atti d. Georgofili, 1822). Dr. Salvagnoli, dito (dito 1845). Cuppari, Sulla Geogenia agric. della piarura Pisana, 1849, Karte). Bertrand Geslin, Geogenie des Arno-Thales (Mém. soc. géol. Fr. 1833, Bd. 1, S. 161, Karte). Strozzi, C. dito (Contrib. à la flore ital. 1859). Hoffmann, Fred., Bildung der vulcanischen Tuffe mit tertiären See-Petrefacten in Italien (Pogg. Ann. Phys. 1829, Bd. 16, S. 32). Rusconi,, C., L'orig. atmosf. dei tufi volcani dell' campagna romana, 1865. Burn, Ehemalige Configuration des Palatin-Berges in Rom (J. of philology, 1869, S. 146). Volpa, G., Sulla origine del Mutese Campobasso, 1864, 8. Manzoni, A., Geogenie des Monte Titano (Republik S. Marino) (Bull. Comit. geol. d'Italia, 1873, S. 67—84). Dawkins, W. Boyd., Physikalische Geographie des Mittelländischen Meeres in der Pleistocänzeit (Rep. 42. Meet. brit. assoc. 1872, Sect. geol. S. 100). Falconer, H., Alte Verbindung Siciliens mit Malta und Afrika (Palaeont. Mem. a. Notes, L. 1868, Bd. 2, S. 552).

Appendix VI.

Deutschland.

Keferstein, Geogenie Deutschlands (Teutschland, 1826, Bd. 4, S. 231—250). Giebel, Deutschland zu den Zeiten der Kreide, des Jura, des Trias und des Paläozoischen. Gaea excursoria Germaniae, 1848, 2. Lief. 1851, Taf. 23—24. R. v. L. Vaterländische Geschichte von den frühesten geologischen Zeiten bis ans Ende des XIII. Jahrhunderts. Berlin, 1840, 8. Maack, Urgeschichte des schleswig-holsteinischen Landes. Kiel, 1865. Zeitschr. f. allg. Erdkunde, 1860, N. R. Bd. 8, S. 1 u. 112). Roth, Dr. J., Geologische Bildung der norddeutschen Ebene (Virchow, Wissensch. Vorträge, 1870), 5. F. H. 3. Bruckner, dito Mecklenburgs (Wie ist Mecklenburg entstanden? 1825). Rimrod, Äussere Bildung Hannovers (Schrift. Ges. Mineral. Jena. 1806, Bd. 2, S. 121). Westfeld, dito für die Göttinger Gegend (Götting. Gel. Anz. 1809, Nr. 106, u. Gött. k. Ges. 1812, 10. Juni; Moll's N. Jahrb. 1815, Bd. 3, S. 450). Zimmermann, Bildung des Alluviums der Lüneburger Heide durch Überbleibsel des Kreide-Quadersandsteins (N. Jahrb. f. Min. 1842, S. 765). Volger, Ursprung und ältester Zustand der Stadt Lüneburg, 1861. B. Lachmann, Geogenie Braunschweigs und des Harzes (Physiogr. d. Herzogth. Braunschweig, 1852, Bd. 2). Credner, Bildung des Eisenkiesstockes des Rammelsberg (B. Hütten-Zeit. 1864, S. 369, Fig. 1); diejenige der Erzgänge Andreasbergs (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1865, Bd. 17. S, 214). Debey, Geognostisch-genetische Darstellung der Gegend von Aachen, 1849. Dechen, Geogenie der Siebenberge, 1852; dito Ovenweg, 1847. Van der Wyck, Rhein und Eifel, erloschene Vulcane, 1826 u. 1836. Hibbert, Hist. of extinct vol-

can. of the bason of Neuwied, 1832. Schmidt, Ursprung der Steinkohlenconglomerate des Hundsrücks (Rheinl. Westph. 1826. Bd. 4, S. 138). Möhl, Urgeschichte der kurhessischen Lande. Kassel, 1868, Karte. Ludwig, Rod., Hessen in der tertiären Zeit, Meeresküste, Süsswassersee (Jahresber. Wetterauisch. Ges. 1853—55, Taf. 1); geognostische Darstellung Hessens in der tertiären Zeit (Notizbl. d. Ver. f. Erdk. Darmstadt, 1855). Sandberger, Urgeschichte Nassau's (Jahrb. Ver. f. Naturk. Nassau, 1845, S. 89—124). Platz, Geogenie von Lahr und Offenbach in Baden (Beitr. z. badischen Statist. 1867. D'Alberti, Bildung des Neckar-Thales in der älteren Alluvialzeit (N. Jahrb. f. Min. 1838, S. 465). Weiss, J. T., Karte des südlichen Baierns, besonders für den ehemaligen und jetzigen Wasserstand der Seen (Südbaierns Oberfläche, 1820, Karte). Boué, Geogenie des tertiären Baierns (J. d. Geologie, 1831, Bd. 3, S. 116). Gümbel, Geogenie der bairischen Alpen und des nordöstlichen Theiles dieses Landes (Seine geogn. Beschr. 1861, S. 867 u. 1868, Th. 3). Credner, Bildungsgeschichte der geognostischen Verhältnisse Thüringens (Erfurt. Akad. Denkschr. f. 1854, 1856; auch Chr. Hess, Taschenb. f. Min. 1820, Bd. 14, Th. 1, S. 116—179); dito des Thüringerwaldes, 1855; Erdbildung in dem niederen Lande der Pleiss und Elster (Osterl. Blätter. 1820, Nr. 25, S. 203). Wolf, Ursprung des Dohlener Grundes bei Dresden (Obersächs. Provinzial-Bl. 1806, Bd. 15, S. 415). Anton, v., Geogenie der Ober-Lausitz (N. Lausitz. Mag. 1850, Bd. 25, S. 223 u. 225). Berendt, G., Geognostische Blicke in Alt-Preussens Vorzeit, Berl. 1871. Carnall, Geogenie des niedrigen Schlesiens (Karst. Arch. f. Min. 1832, Bd. 4, S. 303—361).

Appendix VII.

Österreich.

Morlot, Karte des Miocänmeeres in den NO.-Alpen (Mitth. Fr. d. Naturw. W. 1849, Bd. 5, S. 98). Stur, D., Geologische Karte des Neogen in den NO.-Alpen (Ak. Sitzungsb. 1856, Bd. 20, S. 274). Murchison u. Sedgwick, Veränderungen in den Alpen (Trans. geol. Soc. L. 1837, Bd. 4, S. 413). Reichenbach, Mähren, Geognostische Mittheilungen a. Mähren, 1834. Suess, Wiener Becken (Akad. Sitzungsb. 1860, Bd, 39, S. 156—166; 1864, Bd. 47, S. 20). Streffleur, Relief des Wienerwaldes (Ber. Mitth. Fr. d. Naturw. Wien, 1846, Bd. 1, S. 22—24). Ehrlich, Oberösterreich. Geologische Geschichten. Linz. 1850. Trinks, Genesis des Traunsees (Gmundner Wochenbl. 1855, Nr. 28 u. 34). Lorenz, Hausrucker Braunkohle (Ak. Sitzungsb. 1856, Bd. 22, S. 660—673, Taf. 2). Mally, Geol. Urzustände Steiermarks (Steierm. Zeitschr. 1836, N. F. H. 2, S. 920). Fridau, Geogenie Gleichenbergs (Mitth. Fr. d. Naturw. Wien, 1849, Bd. 5, S. 256). Unger, Steiermark in der Braunkohlenzeit (Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn. W. 1870, Bd. 10, Abth. 7). Melling, Bildung der Raibler Gänge (Mitth. Fr. d. Naturw. W. 1849, Bd. 5, S. 35).

Morlot, Geogenie Istriens (Haidinger's Naturw. Abh. 1848, Bd. 2, Th. 2, S. 303—306). Stache. dito (Öst. Rev. 1864, B. 6, S. 166—175); auch Manches über die tertiären Becken Österreichs und Ungarns in unserem Deutschland. 1829, S. 394—520; J. d. Geol. 1830, Bd. 2, S. 333—384, Bd. 3, S. 1—96, u. Mém. géol. 1832, S. 73—78.

Appendix VIII.

Über die Verbindung oder Trennung des Rothen und Todten Meeres in Palästina.

Michaelis, Verbindung, Comment. Soc. Goetting. 1760. Volney, Voy. en Syrie. 1780. Laborde, Léon, Voy. en Orient, 1828; gegen seine Behauptung der Verbindungsaufhebung nach der Zerstörung Sodoma's. Letronne (J. des Savants, 1835, S. 596—602; 1838, S. 495; N. Ann. d. Voy. 1839 u. 1841); Séparat. orig. du bassin de la mer morte et mer rouge, 1842, Karte. Abbé Coneto gegen Letronne (Arch. d. philos. Chret. 1836, Bd. 12, S. 422). Letronne's Antwort (dito). Callier, J. des Sav. Oct. 1835. Beck, El Saté, ein vulcanischer Damm (Rivière's Ann. Géol. 1842, S. 612; Humboldt's Asie centrale, 1843, Bd. 2, S. 321). Angelot, *Porites elongata* im Todten und Rothen Meere (Bull. soc. géol. Fr. 1843, B. 14, S. 315. Ehrenberg, Sehr wenig Salzwasser-Infusorien im Todten Meer (Ber. k. Ak. Berl. 1849, S. 192. Poole, H., *Cyprinodon Hammonis* im Todten und Rothen Meer (Proc. geogr. Soc. L 1857, Bd. 1, S. 225). Tuch (Ber. Verh. k. sächs. Ges. d. Wiss. phil.-hist Cl. 1863. S. 219) Lartet, Louis (Bull. soc. géol. Fr. 1865, N. F. Bd. 22, S. 432 bis 438). Coleman, Lyman, The great Crevasse of the Jordan and of the sed Sea. 1867. — Le Ghor submersible et submergé, Palestine de présent et de l'avenir. P. 1869; Ann. d. Voy. 1869, Bd. 2, S. 236. Arnaud, E., La mer morte ou lac asphaltite. Nismes 1870, 8. Schneider, Dr. Oscar, Über die Entstehung des Todten Meeres, Dresden, 1871, 8. Nöldeke, Ch. (Im neuen Reiche, 1871, Bd. 2, S. 41).

Appendix IX.

Nord-Amerika.

Ramsay, Andr., Geogenie der jetzigen Configuration Canada's und des nordöstlichen Theiles der Vereinigten Staaten (Proc. Meet. roy. Instit. Great Brit. 1858, Th. 8, Edinb. N. phil. J. 2. F. Bd. 8, S. 77). Hector, Letztere Veränderungen im englischen Nordamerika (Brit. Assoc. f. 1861). Robb, Ch., Bildung der neuesten Gebilde Canada's (Canada, Natural. a. Geolog. 1862, Bd. 7, S. 382—389). Maclure, Veränderungen im östlichen Nordamerika (Amer. J. of Sc. 1823, Bd. 6, S. 98). Mather, Geogenie des Sedimentären in Nordamerika (dito 1844, Bd. 47, S. 92—98). Castelnau, de, Geologische Revolutionen in Nordamerika

(C. R. Ac. d. Sc. P. 1842, Bd. 14, S. 610—613). Dana, Geogenie Nordamerika's (Amer. Assoc. 1856, Edinb. N. phil. J. 1857, 2. F. Bd. 5, S. 362). Stevens, R. P., Ehemalige und jetzige Configuration der Vereinigten Staaten (Proc. Amer. geogr. a. stat. Soc. N.Y. 1862, Bd. 1, S. 71). Hitchcock, Edw., Veränderungen in Massachusetts (Bost. J. of Nat. Hist. 1834, Th. 1, Nr. 2, erste Abh. Dana, Jam., Geogenie der Newhavener Gegend (Trans. Connectic. Ac. of Arts a. Sc. 1870, Bd. 2, Th. 1, S. 45). Lesley, Geogenie der Apalachian-Kette (Ac. Natur. Sc. Phil. 1869, April). Orton, Edw., Alte silurische Insel nordöstlich von Nashville bis über Cincinnati, Ohio (Geol. Survey of Ohio, 1870). Le Conte, Configurationsveränderung (Amer. J. of Sc. 1872, Bd. 4, S. 460). Correa de Serra, Kentucky (Trans. Amer. phil. Soc. Ph. 1818). White, Der alte See von Jowa (Amer. Naturalist. 1868—69, Bd. 2, S. 143). Lyell gibt dem ehemaligen Niagara-Fall drei Absätze (Travels in Nordamerika. 1845, S. 29—34). Warren, Grosses Lignitbecken zwischen Missouri, Yellowstone und Blackhills und dem kleinen Missouri (J. Amer. geogr. Soc. N. Y. 1859, Bd. 1, S. 257, Karte). Hunt T. Sterry, Paläographie Nordamerika's (dito 1874, Bd. 4, S. 416—431). Davidson, G., The Abrasion of the continental shores of N.-W.-America a. the supposed ancient Sea levels. San Francisco, 1875, 8. Petitot (le père), Verbindung der grossen Seen des Bären und des Mackenzie durch Bäche und Siphonen (Bull. soc. géol. Fr. 1874, 3. F. Bd. 3, S. 92).

Addenda.

Ramsay, Atlas Rev. scientif. P. 1873, 2. F. Bd. 2, Nr. 50). Rogers, H. D. u. Rogers D. W., Die grösste geologisch-paläontologische Veränderung am Ende der alten Kohlenperiode (Brit. Assoc. 1842, 13. Meet. Amer. J. of Sc. 1843, Bd. 34, S. 362). Boué, Platz der Länder und Meere (Bull. soc. géol. Fr. 1844, N. F. Bd. 1. S. 365, 1852, Bd. 9, S. 437, Ak. Sitzungsb. 1850, Abth. 1, S. 440). Huxley, Geologische u. paläontologische Veränderung der alten Continente (Q. J. of Sc. L. 1870, Bd. 7, S. 411, Ausland, 1870, S. 312). Jaeger, Dr. G., Die Polarflüchtigkeit der Länder (N. fr. Presse, Abendbl. Nr. 1655, 1869, Arctis 1869, 18. Nov.). Toula, Fr., Mesozoische Fossilien der Insel Kuhn (2. deutsche Nordpolfahrt, Th. 3, Geologie. 1875, 2 Taf.). Richardson, R. A., Tale of Ages, geol. a. histor. changes in the neigbourhood of Edinburgh. Ed. 1874, 8. — Flussdenudation, Esk, Murieston-Water, Midcalder u. s. w. (Trans. geol. Soc. Ed, 1874, Bd. 2, Th. 3, S. 313). Phillips, Das Jura-Ufer Englands erstreckte sich von Marquise in Frankreich südlich von Arras zu den Höhen der Ardennen. Hébert, In der Ardennen-Region eine grosse Denudation zwischen dem Bajocien und der Walkerde, wie zwischen dem grossen Oolith und dem Callovien (Bull. soc. géol. Fr. 1874, 3. F. Bd. 3, S. 151). Munier Chalmas, Ober-Miocän wie in Kroatien, bei Lyon (dito 1874, Bd. 2, S. 403) und in der Insel Cos, nach Neumayr (dito). Sauvage, H. E., Ziem-

lich moderne Verbindung des Mittelländischen und Rothen Meeres, durch fossile und lebendo Fische bewiesen (dito S. 313). Spratt, Th., On the Geology of Malta and Gozo, 1854 und auch 1857, 2 Taf. Adams, Dr., Leith, Outlines of the Geology of Maltese Island. L. 1864, 8, 1 Taf. Credner, Über das Leben in der todten Natur. Leipzig, 1871, 8. Zimmermann, Die Schweizer Configuration durch Erosion (N. Jahrb. f. Min. 1842, S. 705). Hofer, Das alte böhmische Meer (Prag, Akad. Abhandl. 1848, 5. F. Bd. 5, S. 353). Söchting, Die alte und jetzige Saale (Zeitschr. d. ges. Naturwiss. 1856, Bd. 7, S. 395). Benningsen-Förder, Niveau der drei Diluvialmeere in Norddeutschland (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1857, S. 457—461). Köhler, Alte Elbe. Die Elbe. Dresden. 1859, 8. Mother, O., Die Elster-Niederung in vorhistorischen Zeiten (Schrift. d. Ver. f. Geschichte, Leipzig, 1872, Bd. 1, S. 219). Reppin, Ehemalige Land-Configuration (dito S. 63). Roudaire, Plan eines inneren algerischen Meeres (Rev. de deux mondes, 1874, 8, Karte). Pinchin, R., Geologie des nordöstlichen Theiles der Colonie im südlichsten Afrika (Q. J. geol. Soc. L. 1875, Bd. 31, 8, 106—108. Geol. Karte u. Durchschn.). Desor, Hebung des nördlichen Sibiriens aus dem Meer in der alten Alluvialzeit, Austern bei Krasnojarsk am Ufer des Jenisey (Bull. Soc. anthrop. P. 1873, 2. R. Bd. 8, S. 444—447).

XI. SITZUNG VOM 22. APRIL 1875.

Über Ersuchen des Präsidenten und mit Genehmigung der Classe übernimmt Herr Prof. v. Lang, als das jüngste Mitglied, die Function des Secretärs.

Derselbe theilt ein von dem Professoren-Collegium der technischen Hochschule in Graz, aus Anlass des Ablebens des Generalsecretärs v. Schrötter-Kristelli, an die Akademie gerichtetes Beileids-Telegramm mit, und legt hierauf folgende zwei eingesendeten Abhandlungen vor:

1. „Untersuchungen über das Magenepithel“, von dem med. stud. Herrn W. Biedermann in Prag.
2. Die Nerven der glatten Muskulatur“, von dem med. stud. M. Löwit in Prag.

Herr Prof. Dr. L. Schmarda überreicht die II. Abtheilung der Abhandlung: „Untersuchungen über die Tunicaten des Adriatischen Meeres“, von Herrn Prof. Camil Heller in Innsbruck.

Herr Director Dr. G. Tschermak legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Die Bildung der Meteoriten und der Vulcanismus.“

Herr Prof. Dr. F. Simony übergibt eine Abhandlung: „Über die Grenzen des Temperaturwechsels in den tiefsten Schichten des Gmundner Sees und Attersees“.

Herr Prof. Dr. S. L. Schenk legt eine Abhandlung des Herrn Dr. L. Fellner aus Franzensbad vor, betitelt: „Beitrag zur Lehre von der Entwicklung der Cloake“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Entrega CXXVIII. Tomo XI. Marzo 15, 1875. Habana; 8°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Register für die Monatsberichte vom Jahre 1859 bis 1873. Berlin; 8°.

— — und Künste, Südslavische: Rad. Knjiga XXX. U Zagrebu, 1875; 8°.

Album, Internationales, aller Kurplätze für Handlung und Gewerbe. Führer in fünf Abtheilungen und fünf Sprachen. 13. Jahr. 1875. Paris & London; Folio.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 12. Wien, 1875; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LVII. Theil, 3. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Beobachtungen, Meteorologische, angestellt in Dorpat im Jahre 1872 & 1873. VII. & VIII. Jahrgang. II. Band, Heft 2 & 3. Dorpat, 1874; 8°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LII', Nr. 207. Genève, Lausanne, Paris, 1875; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 13. Paris, 1875; 4°.

Gasthuis, Nederlandsch, voor ooglijders: Vijetiende jaarlijksch Verslag. Utrecht, 1874; 8°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang, Nr. 6. Berlin, 1875; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 8. Wien, 1875; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 16. Wien, 1875; 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XI, 3., 4. & 5. Heft. Leipzig, 1875; 8°.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 8. Graz, 1875; 4°.

Mittheilungen des k. k. techn. & administr. Militär-Comité. Jahrgang 1875, 3. Heft. Wien ; 8°.

Nature. Nr. 285, Vol. XI. London, 1875; 4°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 1. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger.“ IVe Année, 2me Série, Nr. 42. Paris, 1875; 4°.

età degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1875 Disp. 2^{a}. Palermo; 4°.

— Adriatica di Scienze natural' in Trieste: Bollettino. Nr. 2. Febbraio 1875. Trieste; 8°.

Society, The Royal Geographical, of London. Proceedings. Vol. XIX, Nr. 3. London, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang. Nr. 16. Wien, 1875; 4°.

Über die Grenzen des Temperaturwechsels in den tiefsten Schichten des Gmundner Sees und Attersees.

Von **Prof. Dr. Friedr. Simony.**

Unter den Seen Oberösterreichs, deren Temperaturverhältnissen der Verfasser schon durch eine Reihe von Jahren eingehende Untersuchungen gewidmet hat, stehen der Gmundner See und der Attersee in erster Reihe. Sie erschienen einer besonderen Rücksichtsnahme nicht allein aus dem Grunde werth, weil sie die grössten und tiefsten Wasserbecken des ganzen Traungebietes sind, sondern auch desshalb, weil sie sich, neben sonstiger Aehnlichkeit nach Lage und räumlicher Ausdehnung, in Bezug auf den die Wärmevertheilung wesentlich beeinflussenden Factor, nämlich das relative Quantitätsverhältniss der einmündenden Gewässer zu den räumlichen Dimensionen der Becken in einem ausgesprochenen Gegensatze befinden.

Wie es bei detaillirten Forschungen häufig genug geschieht, dass, je umfangreicher die Resultate werden, immer mehr und mehr Erscheinungen sich geltend machen, welche eine weitere Verfolgung wünschenswerth, ja nothwendig erscheinen lassen, so erwuchsen auch aus den seither gewonnenen Ergebnissen der Temperaturmessungen Fragen, zu deren sicherer Lösung nur wieder neue und eingehende Arbeiten an Ort und Stelle führen können.

Eine der Aufgaben, welche sich dem Verfasser in jüngster Zeit aufdrang, war die Ermittlung der Variationsextreme der Temperatur in jenen tiefsten Schichten der Seen, welche schon unterhalb des Bereiches jeder intensiveren Wirkung der sommerlichen Luftwärme und Besonnung gelegen sind.

Nun waren aber bisher fast alle Messungen nur innerhalb der Zeit von August bis October, also in einer Periode vorgenommen worden, während welcher das jeweilige Jahresmaximum der Temperatur in den grössten Tiefen eintritt oder bereits eingetreten ist, und es handelte sich nun darum, auch aus jener Periode, in welche das Jahresminimum fällt, entsprechende Daten zu gewinnen.

Für Untersuchungen der letzteren Art bot der Schluss des letzten Winters die lang herbeigewünschte Gelegenheit dar.

Unter den sechsmonatlichen Winterperioden[1] der letzten zehn Jahre fiel der jüngst abgelaufenen das niedrigste Temperaturmittel zu. Ihre Durchschnittswärme betrug an dem Observatorium der k. k. meteorologischen Centralanstalt auf der Hohen Warte (197ᵐ) nächst Wien +1·0°C., während das Normalmittel der bezeichneten Jahresperiode von 2·7° nur wenig abweichen dürfte. Gehörte die jüngste Winterperiode in Folge des relativ warmen Jänner (—0·1°) auch noch keineswegs zu den extrem kalten, wie z. B. jene von 1829—30, wo das Temperaturmittel der 6 Monate September—März —1·2°C betrug, also um 2·2° tiefer stand, als das des letztabgelaufenen Winterhalbjahrs, so machte sich dieselbe anderseits doch besonders fühlbar durch das Hinausrücken der relativ stärksten Temperaturdepression in die Monate Februar und März, deren Mitteltemperaturen (—4·6° und —0·1°C) 5·4°, beziehungsweise 4·7° unter das Normale herabgingen.

Diese lange andauernde Kälte, welcher sich auch noch wiederholte, ungewöhnlich starke Schneefälle zugesellten, konnte nicht ohne bedeutenden Einfluss auf die Temperatur der Seen

---

[1] Es sind hier unter einer Winterperiode die letzten 3 Monate des einen und die ersten 3 Monate des sich unmittelbar anreihenden Jahres verstanden. Die Zusammenfassung dieser sechs Monate in eine Periode hat hier ihre Berechtigung darin, dass mit dem Beginn des October in der Regel auch schon die Abkühlung der Seen, zunächst natürlich nur in den obersten Schichten, ihren Anfang nimmt und dann meist bis in den März fortdauert, vorausgesetzt dass nicht die Bildung einer Eisdecke oder auch das vorzeitige Eintreten des Frühlings der immer tiefer greifenden Wärmeabgabe Schranken setzt.

bleiben, und es liess sich immerhin annehmen, dass diesmal, wenigstens annähernd, jener untere Gränzwerth der Temperaturwechsel auch in den tiefsten Wasserschichten der letzteren eingetreten sein dürfte, welchen zu ermitteln sich bisher keine Gelegenheit geboten hatte.

Zur Vornahme der einschlägigen Untersuchungen begab sich der Verfasser in der zweiten Aprilwoche nach dem Salzkammergute, ausgerüstet mit Thermometern verschiedener Art, die unmittelbar vorher durch sorgfältige Vergleichung geprüft worden waren. Bei dem Umstande, dass um diese Zeit ein Wechsel kälterer und wärmerer Schichten nach abwärts leicht Unsicherheit in die Angaben des für die diesmaligen Messungen hauptsächlich bestimmten Tiefseethermometers von Casella (Nr. 13261), wie nicht minder in jene der bisher verwendeten Minimumthermometer bringen dürfte, wurde, insbesondere zur möglichst genauen Ermittlung der Grundtemperatur, noch ein Apparat, dessen Hauptbestandtheil ein durch Wachsumhüllung unempfindlich gemachtes Thermometer bildet[1], der Ausrüstung beigesellt.

Am frühen Morgen des 10. April wurden von Ebensee aus, und zwar unmittelbar über der tiefsten Stelle des Gmundner Sees, beiläufig 400m westlich von der unteren Eisenau, die Arbeiten damit begonnen, dass der vorerwähnte Apparat auf den

---

[1] Der erwähnte Apparat besteht aus einem in Fünftelgrade getheilten Quecksilberthermometer, welches sich in Mitte eines aus 4 starken Eisenstäben und zwei dicken Korkplatten bestehenden Gerüstes befindet. Die Kugel des Instrumentes ist von einer 8 Centim. im Durchmesser haltenden Hülle von Klebwachs umgeben. Bei dem Gebrauche wird das Thermometer in einen mit konischen Korkverschluss versehenen, starken Glascylinder, der letztere aber wieder in zwei starke Blechbüchsen, welche sich rasch und leicht öffnen lassen, eingeschlossen. Vor dem Einsenken werden alle 3 Gefässe des Apparates mit Wasser gefüllt. Derselbe benöthigt 7—8 Stunden, um die Temperatur der ihn umgebenden Seeschichte aufzunehmen, selbst wenn dieselbe um 8—10° von der anfänglichen Temperatur des Apparates abweicht. Dagegen behält das Thermometer innerhalb des dreifachen Umschlusses durch mindestens 8 Minuten selbst bei dem Durchgange durch sehr verschieden warme Medien die angenommene Temperatur völlig unverändert fest — eine Zeit, welche mehr als vollkommen genügt, um das Instrument aus einer Tiefe von 200m heraufzuwinden und zur Ablesung von seiner doppelten Blechhülle zu befreien.

Grund versenkt wurde, wo er bis gegen den Abend exponirt blieb. Dann kam das Casella-Thermometer zur Anwendung, mit welchem in 19 verschiedenen Tiefen die Temperatur, und zwar meist wiederholt ermittelt wurde.

Der Umstand, dass die niedrige Temperatur der vorausgegangenen Nacht (0·6—0·8° C.) die oberste Schichte des Sees auf 3·5° abgekühlt hatte, während nach abwärts das Wasser sich durchaus, wenn auch nur um ein weniges wärmer erwies, machte es möglich, mit dem letzterwähnten Thermometer die Temperatur der Tiefe selbst zu ermitteln. Für diesen Zweck wurde das Instrument in der obersten kalten Schichte so gut als thunlich abgekühlt, dann die Indices auf die beiden Enden der Quecksilbersäule mittelst des Magnetes rasch aufgesetzt, und das Thermometer alsogleich in die Tiefe abgelassen. Um das Instrument weniger empfindlich zu machen, war der ganze Raum zwischen dem Thermometer und dem Kupfergehäuse bis auf den nothwendig offen bleibenden Theil der Skala mit geballten Leinwandläppchen ausgestopft worden, ein Verfahren, welches sich namentlich dann als sehr zweckmässig erwies, nachdem im Verlaufe des Tages die Temperatur auf 10—12° gestiegen war, und nun das Ablesen mit der Loupe am Maximumindex wegen der durch die Luftwärme rasch erfolgenden Verschiebung des letzteren in kürzester Zeit vollzogen werden musste.

In der nachfolgenden Tabelle sind die an dem bezeichneten Tage über der tiefsten Stelle ermittelten Temperaturen angeführt, und nebenbei auch zum Zwecke der Vergleichung die Ergebnisse der am 25. September 1874, also unmittelbar vor Beginn der letzten Winterperiode, auf derselben Stelle gewonnenen Messungsresultate daneben gestellt.

Aus der vorgehenden Zusammenstellung ergibt sich, dass am 10. April l. J. der See über seiner tiefsten Stelle, durch alle Schichten, von der obersten abgesehen, bis auf den Grund hinab eine nahezu gleiche Temperatur besass, und zwar eine Temperatur, welche mit jener der grössten Dichte (3·95°) vollkommen zusammenfiel, oder doch nur um höchstens 0·15° abwich.

I. Temperaturen des Gmundner Sees

an der Stelle der grössten Tiefe am 25. September 1874 und am 10. April 1875.

Tiefe in		Temperatur in Celsiusgraden		
Wiener Fuss	Meter	25. Septemb. 1874	10. April 1875	Unterschied
2	0·6	16·50	3·50	13·00
5	1·8	15·20	3·80	11·40
10	3·2	14·90	3·90	11·00
20	6·3	14·40	3·80	10·60
30	9·5	13·80	3·80	10·00
40	12·6	13·20	4·00	9·20
50	15·8	12·40	4·00	8·40
60	19·0	11·90	4·10	7·80
80	25·3	11·10	4·05	7·05
100	31·6	10·10	4·10	6·00
125	39·5	7·80	3·80	4·00
150	47·4	6·80	3·85	2·95
175	55·3	5·90	3·85	2·05
200	63·2	5·50	3·85	1·65
250	79·0	4·70	3·90	0·80
300	94·8	4·75	3·90	0·85
400	126·4	4·63	3·90	0·73
500	158·0	4·63	3·95	0·68
604	190·9	4·63	3·95	0·68

Mag schon diese ausserordentliche Gleichförmigkeit der Temperatur in einer Wassermasse von so grosser Mächtigkeit auffallen, so dürfte doch der Grad der Abkühlung, welchen sie innerhalb des Verlaufes einer einzigen Winterperiode bis auf den Grund hinab durchgemacht hat, fast noch mehr überraschen. Ist nun wohl auch die Erklärung beider Erscheinungen in der bekannten Eigenschaft des süssen Wassers, seine grösste Dichte bei 3·95° zu erreichen, leicht gefunden, so muss doch nichts destoweniger ein Sinken der Temperatur um 0·68° in Tiefen von 150—190ᵐ in Folge eines strengen Winters als ganz abnorm erscheinen, und es darf wohl immerhin angenommen werden, dass die gefundene Temperatur von 3·95°C schon sehr nahe dem Temperaturminimum stehen dürfte, welches der Gmundner See in seinen grössten Tiefen überhaupt erreichen kann. Kommen wohl immerhin noch einzelne kältere Winterperioden, als die letztverstrichene vor, wie z. B. jene von 1829—30, deren Mittel, wie bereits erwähnt worden ist, noch um 2·2° tiefer stand, so ist damit nicht auch schon eine stärkere Temperaturdepression in den Seen nothwendig verbunden, indem eine lang andauernde strenge Kälte durch die Bildung einer Eisdecke auch über den tiefsten Landgewässern ihrem weiteren Einflusse selbst eine wohlthätige Gränze setzt. So war im Jahre 1830 der nur äusserst selten sich vollständig schliessende Gmundner See bereits im Februar mit einer Eisdecke überzogen, welche stark genug war, selbst das schwerste Fuhrwerk zu tragen.

Auch während des heurigen Spätwinters hatten sich in der Bucht von Stein, Altmünster und Ort bereits ausgedehnte Eisflächen gebildet, und nur die nöthige Windstille fehlte, um den See in seiner ganzen Ausdehnung gefrieren zu machen.

Was das absolute Wärmemaximum der tiefsten Schichten des Gmundner Sees betrifft, so kann als solches annähernd die Temperatur von 4·75°C. gelten, welche innerhalb der siebenjährigen Messungen von 1868—1874 zweimal, nämlich am 1. October 1869, dann am 5. und 17. October 1873 beobachtet wurde. In den beiden bezeichneten Jahren dankte der Gmundner See diese relativ hohe Temperatur seiner grössten Tiefe der unmittelbar vorausgegangenen Winterperiode, während die Tem-

peratur der überhaupt geringere Unterschiede von einem Jahre zum andern aufweisenden Sommerperiode nur in sehr geringem Grade den Wärmestand der untersten Wassermassen zu beeinflussen vermag.

Die nachfolgende Zusammenstellung soll dazu dienen, die Wirkung der jeweiligen Winterperiode auf die Temperatur der tiefsten Seeschichten ersichtlich zu machen. Zu bemerken ist, dass die dem Wärmemittel der sechsmonatlichen Winterperiode angefügte, eingeklammerte Zahl das Temperaturmittel der eigentlichen drei Wintermonate December-Februar bezeichnet.

II. Temperatur der tiefsten Schichten des Gmundner Sees
im Herbste der Jahre 1868—1874.

Sechsmonatliche Jahresperiode	Temperaturmittel der k. k. meteorol. Centralanstalt		Seetemperatur
Winterperiode von 1867/8	3·1°C.	(0·5°)	6. October 1868 4·70°C.
Sommerperiode von 1868	18·0°		
Winterperiode von 1868/9	4·5°	(2·7°)	1. October 1869 4·75°
Sommerperiode von 1869	17·3°		
Winterperiode von 1869/70	1·7°	(—1·5°)	26. September 1870 4·55°
Sommerperiode von 1870	16·0°		
Winterperiode von 1871/2	1·8°	(—2·3°)	3. October 1872 4·45°
Sommerperiode von 1872	16·8°		
Winterperiode von 1872/3	5 0°	(1·7°)	5. October 1873 4·75°
Sommerperiode von 1873	15·7°		
Winterperiode von 1873/4	3·9°	(0·4°)	25. September 1874 4·63°
Sommerperiode von 1874	16·6°		
Winterperiode von 1874/5	1·0°	(—2·1°)	10. April 1875 3·95°

Da die Winterperiode von 1872/3 wohl die wärmste seit langer Zeit gewesen ist (ihre Durchschnittstemperatur stand 2·3° über dem Normalmittel), so kann wohl mit Recht angenommen werden, dass die tiefsten Schichten des Gmundner Sees kaum noch eine merklich höhere Temperatur, als die am 5. October dieses Jahres gefundene, erreichen dürften.

Somit lassen sich die Temperaturen von 4·75—4·8° und 3·95—3·8° C. als die äussersten Variationsgränzen, und 0·8—1·0° als der Spielraum der Temperatur am tiefsten Grunde des Gmundner Sees bezeichnen.

Im Uebrigen muss bemerkt werden, dass selbst zur Zeit der grössten Gleichförmigkeit der Temperatur der ganzen Wassermasse in den verschiedenen Theilen des Gmundner Sees sich in den untersten Schichten kleine Differenzen ergeben. So wies am 12. April d. J., wo an verschiedenen Punkten des Sees Messungen vorgenommen wurden, an einer Stelle des untersten Theiles, westlich vom G'schliefeck, in einer Tiefe von 140^m am Grunde das Casellathermometer 3·9°, dagegen 400^m vor der Einmündung des Traunflusses bei 107^m Tiefe, und zwar ebenfalls am Grunde, 4·25° aus, während wieder an anderen Stellen bei gleicher oder ähnlicher Tiefe sich 3·95—4·0° ergeben hatten. Zweifellos war am oberen Ende durch die Wassermasse der Traun, deren Temperatur in den Tagen vom 9. auf den 12. April zwischen 4·3° und 8·3° geschwankt hatte, die erwähnte, bis auf den Grund reichende Erwärmung hervorgebracht worden.

Auffällige Unterschiede zeigte ein 0·2° unter den Wasserspiegel constant eingesenkt gehaltenes Thermometer an den verschiedenen Stellen des Sees in den späteren Nachmittagsstunden, nachdem nach einem kalten Frostmorgen die Luftwärme sich allmählig bis auf 14° C. erhöht hatte. Während z. B. in der Mitte des Sees östlich von der Eisenau nur Temperaturen von 5·0—5·5° abgelesen wurden, steigerte sich die Temperatur in der Bucht von Stein, namentlich bei Annäherung an das Nordufer des Promontoriums von Traunkirchen auf 7 bis 10 Grad. Wahrscheinlich hatte der vorübergehend aus NNO wehende leichte Wind die alleroberste Schichte des von der Sonne erwärmten Wassers in den Südtheil der genannten Bucht gedrängt, und an

dem Ufer derselben gestaut; ein Vorgang, welcher auch in anderen Seen von dem Verfasser wiederholt beobachtet worden ist.

Nicht minder energisch, als im Gmundner See, hatte auch im Attersee der jüngste Winter das Werk der Abkühlung durchgeführt, wie dies aus nachfolgender Nebeneinanderstellung der an der tiefsten Stelle (Mitte zwischen Maurach und Zettelmühle, nordwestlich von Weissenbach, 170·7ᵐ) am 21. September 1874 und am 11. April 1875 vorgenommenen Messungen zu entnehmen ist.

III. Temperaturen des Attersees an der Stelle der grössten Tiefe
am 21. September 1874 und am 11. April 1875.

Tiefe in		Temperatur in Celsiusgraden		
Wiener Fuss	Meter	21. Septemb. 1874	11. April 1875	Unterschied
2	0·6	16·90	3·60	13·30
5	1·8	16·60	.	.
10	3·2	16·60	3·55	13·05
20	6·3	16·60	3·55	13·05
30	9·5	16·40	.	.
40	12·6	16·30	3·50	12·80
50	15·8	12·40	.	.
60	19·0	7·70	3·50	4·20
80	25·3	6·80	3·55	3·25
100	31·6	5·50	3·55	1·95
125	39·5	5·00	.	.
150	47·4	4·75	3·60	1·15
175	55·3	4·62	.	.
200	63·2	4·50	3·60	0·90
250	79·0	4·45	.	.
300	94·8	4·35	3·65	0·70
400	126·4	4·35	3·70	0·65
540	170·7	4·35	3·70	0·65

Bei dem Überblick der vorgehend verzeichneten, jüngsten Messungsresultate mag es wohl vor allem auffallen, dass neben der durchgängigen Gleichförmigkeit der Temperatur jene der tiefsten Schichten (3·7°C.) in Folge der intensiven Abkühlung sogar um 0.25° unter den Wärmegrad der grössten Dichte des Süsswassers herabgesunken ist. Da im vorausgegangenen Herbste die Temperatur derselben Schichten (4·35°) 0·4° über der Temperatur der grössten Dichte stand, so musste, nachdem die Abkühlung in der Tiefe bis auf 3·95° vorgeschritten war, bei der ungewöhnlichen Kälte des Februar und März noch eine weitere Wärmeabgabe der unteren, specifisch schwersten Schichten an die nächst höheren, leichteren, aber kälteren, und so allmählich das allgemeine Sinken der Temperatur unter jene der grössten Dichte erfolgen.

Dass übrigens ein Abkühlen der tiefsten Seeschichten unter den Wärmegrad der grössten Dichte bei den Seen des Alpenlandes nicht ganz ungewöhnlich sein mag, beweiset die durch Robert v. Schlagintweit im Starmberger See (578·8ᵐ M. H.) bei einer Tiefe von 118ᵐ gefundene Temperatur von 3·45°C. [1], welche nur in so ferne befremden mag, als sie das Ergebniss einer Messung war, welche nicht unmittelbar nach Ablauf der kalten Jahresperiode, sondern am 23 Juni, und zwar in einem Jahre (1866) vorgenommen wurde, dessen Winter sogar zu den milden zählte [2]. Dieser ausserordentlich tiefe Temperaturstand nach einem relativ warmen Winter berechtigt zu der Annahme, dass der Starmberger See, vorausgesetzt, dass er nicht zufror, während des diesjährigen Frühlings eine noch bedeutendere Temperaturdepression in seinen tiefsten Schichten aufweisen dürfte.

---

[1]) Hermann v. Schlagintweit-Sakünlünski. Über die Temperatur der Alpenseen in grossen Tiefen, nach Beobachtungen im Starmberger See und im Chiemsee. Sitzungsb. d. königl. bayer. Akad. d. Wissenschaften zu München, Jahrg. 1867, Bd. I, p. 305 u. f.

[2]) In Wien stand die Mitteltemperatur der ganzen sechsmonatlic en Winterperiode von 1865/6 (4·4°) 1·5° und jene der Monate December-Februar (1·7°) 2·4°C. über der Normalen

Was die Grösse des Spielraums betrifft, innerhalb welchem sich die Temperatur am Grunde des Attersees überhaupt bewegt, so dürfte dieselbe von jener des Gmundner Sees nur wenig abweichen. Die höchste bisher vom Verfasser am Boden des ersteren beobachtete Temperatur war 4·6°C., dieselbe wurde im Herbste des gleichen Jahres (6. October 1873) ermittelt, in welchem auch die Tiefen des Gmundner Sees das Maximum der Wärme ausgewiesen hatten.

Der Unterschied zwischen der letzterwähnten Temperatur und jener vom 11. April 1875 beträgt 0·9°, und es ist kaum anzunehmen, dass die extremen Gränzwerthe des ganzen Spielraums über die bisher gefundenen (3·7° und 4·6°) namhaft hinausgehen.

In Bezug auf die Variationen der jährlichen Temperaturmaxima scheinen die tiefsten Schichten des Attersees einem grösseren Wechsel unterworfen zu sein, wie jene des Gmundner Sees, wo der relativ mächtige Zufluss der Traun in gewissem Sinne ausgleichend wirkt. So hatte am 23. September 1870 das Minimum-Thermometer in der grössten Tiefe des Attersees 4·05°, am 6. October 1873 dagegen 4·6° ergeben; der Unterschied betrug sonach 0·55° (im Gmundner See für die gleichen Jahre nur 0·3°). Der niedrige Temperaturstand des erstgenannten Jahres ist auf die vorausgegangene Winterperiode zurückzuführen, welche, von der diesjährigen abgesehen, die kälteste der letzten zehn Jahre war. (Siehe Tabelle II.)

Übrigens sei bemerkt, dass in dem Attersee, welcher durch zwei aus dem Grunde aufsteigende unterseeische Erhebungen in drei Becken geschieden wird, von denen das südliche durch die bedeutende Einengung am Kienbach- und Schwendtereck auch schon oberflächlich gekennzeichnet ist, die Temperatur der tiefsten Stellen sich nicht überall vollkommen gleichstellt. So wurde am 5. October 1868, also in einem Jahre, wo die grössten Tiefen des Gmundner Sees die relativ hohe Temperatur von 4·7° ausgewiesen hatten, und wo am Grunde des oberen Atterseer Beckens dieselbe kaum unter 4·4° gestanden haben mag, in dem nördlichsten Abschnitte desselben Sees bei einer Tiefe von 95^m am Grunde nur 4·05° gemessen. Wahrscheinlich ist der unterste Abschnitt des Attersees häufigeren

und stärkeren Winden, aus diesem Grunde aber auch einer noch bedeutenderen Abkühlung während der Winterperiode ausgesetzt, als dies bei dem südlichen Drittel der Fall ist.

Zum Schlusse möge noch erwähnt werden, dass in Folge der bis in den April hinein andauernden, niedrigen Temperatur und daher auch bisher nur geringen Schwellung der Zuflüsse die Seen diesmal noch einen für diese Jahreszeit ungewöhnlichen Grad der Klarheit bewahrt haben. Im Gmundner See, wo mit dem Beginn des Frühlings stets eine mehr oder minder bedeutende Trübung des Wassers eintritt, reichte am 12. April die Durchsichtigkeit noch bis zu 5—7° hinab, und im Attersee konnte das Kupfergehäuse des Casellathermometers, allerdings bei vollkommener Windstille, noch in einer Tiefe von 12—13° deutlich wahrgenommen werden.

XII. SITZUNG VOM 29. APRIL 1875.

Der Secretär-Stellvertreter, Herr Professor v. Lang, liest eine Zuschrift des k. & k. Ministeriums des Äussern vom 25. April, womit dem von der Akademie unter dem 29. März gestellten Ansuchen gemäss, der von der k. & k. Botschaft in Constantinopel erwirkte Grossherrliche Reise-Ferman für Herrn Prof. Dr. Franz Toula und dessen Assistenten Jos. Szombathy zur Verfügung gestellt wird.

Die Directionen der Landes-Oberrealschule zu Iglau und des Ober-Realgymnasiums zu Pilsen erstatten ihren Dank für die diesen Lehranstalten bewilligten akademischen Publicationen.

Der Secretär-Stellvertreter legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Neue Crustaceen und Pycnogoniden, gesammelt während der k. k. österr.-ungar. Nordpol-Expedition" (vorläufige Mittheilung), von Herrn Prof. Dr. Camil Heller in Innsbruck.
2. „Die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren", von Herrn Prof. Vitus Graber in Graz, eingesendet von Herrn Prof. Dr. Oscar Schmidt in Strassburg.
3. „Ichthyologische Beiträge" (II.), von Herrn Dr. Fr. Steindachner.

Herr Regrth. Dr. C. v. Littrow überreicht eine Abhandhandlung des Herrn Dr. Ludwig Graber, Assistenten der k. k. Gradmessung, betitelt: „Bahnbestimmung des Planeten (138) Tolosa, nebst Ephemeriden für die Opposition 1875".

Herr Prof. Dr. Jos. Boehm legt eine Abhandlung: „Über die Gährungsgase von Sumpf- und Wasserpflanzen" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Pontificia de' nuovi Lincei: Atti. Anno XXVIII, Sess. 2[da]. Roma, 1875; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Januar 1875. Berlin; 8°.

Annali delle Università Toscane. Tomo XI—XIII. Pisa, 1869 —1873; 4°.

Arbeiten des kais. botanischen Gartens zu St. Petersburg. Band III, 1. Lieferung. St. Petersburg, 1874; 8°.

Christiania, Universität: Akademische Schriften aus den Jahren 1865, 1869—1874. 8°, 4° & Folio.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 14. Paris, 1875; 4°.

Gesellschaft, Deutsche geologische: Zeitschrift. XXVI. Bd., 4. Heft. Berlin, 1874; 8°.

— k. k. mähr.-schles., zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde: Mittheilungen. 1874. LIV. Jahrgang. Brünn; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang, Nr. 17. Wien, 1875; 4°.

Nature. Nr. 286, Vol. XI. London, 1875; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger. IV° Année, 2° Série, Nr. 43. Paris, 1875; 4°.

Société Geologique de France: Bulletin. 3° Série. Tome III°. 1875. Nr. 3. Paris; 8°.

— des Ingénieurs civils: Mémoires & Compte rendu des travaux. 3° Série, 27° Année, 4° Cahier. Paris, 1874; 8°.

Society, The Royal, of New South Wales: Transactions for the Year 1873. Sydney, 1874; 8°.

Verein für siebenbürgische Landeskunde: Archiv. N. F. XI. Band, 3. Heft; XII. Band, 1. Heft. Hermannstadt, 1874; 8°. — Jahresbericht für das Vereinsjahr 1873/74. Hermannstadt; 8°. — Beiträge zur Kenntniss Sächsisch-Reens. Festgabe. Hermannstadt, 1870; kl. 4°. — Geschichte der *terra Siculorum terrae Sebus* des Andreanischen Freibrief's oder des adeligen Gutes Giesshübel bei Mühlbach, von Ferd. Baumann. Hermannstadt, 1874; 4°. — Der siebenbürgisch - sächsische Bauer. Hermannstadt, 1873; 8°.

Verein, physikalischer, zu Frankfurt a. M.: Jahres-Bericht für das Rechnungsjahr 1873—1874. Frankfurt a/M., 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 17. Wien, 1875; 4°.

Ichthyologische Beiträge (II).

Von dem c. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 1 Tafel.)

I. Die Fische von Juan Fernandez in den Sammlungen des Wiener Museums.

Gatt. Polyprion Cuv.

1. Art. *Polyprion Kneri n. sp.*

Char.: Leibeshöhe nahezu $3^1/_2$mal, Kopflänge ein wenig mehr als $2^1/_2$mal (bei alten Exemplaren) in der Körperlänge enthalten. Kopf vorne zugespitzt, mit vorspringendem Unterkiefer und mit Ausnahme der Lippen vollständig mit kleinen Ctenoiden-Schuppen bedeckt. Zahnbinde des Zwischenkiefers breiter als die des Unterkiefers und in der Mitte unterbrochen. Kieferzähne von gleicher Grösse, zugespitzt, mit der Spitze nach innen umgebogen. Zungenzähne sehr zahlreich, klein, auf einer grossen ovalen Platte Eine breite Hautfalte hinter den Zähnen des Zwischen- und Unterkiefers. Zunge gross, frei, vorne oval gerundet. Eine nur mässig stark entwickelte ganzrandige Leiste längs der Höhenmitte des Kiemendeckels, welcher in zwei quer abgestutzte platte gekerbte Vorsprünge endigt. Hinterhauptskamm nicht stark hervortretend, schwach gekerbt. Knöcherne Augendecke mit schwach entwickelten Querleistchen, welche nach aussen in stumpfe Zähne endigen und nach innen von einer halbbogenförmigen Leiste begrenzt werden. Parietalleisten schwach entwickelt. Dorsale mit

kurzen, mässig starken Stacheln und längeren Gliederstrahlen. Caudale am hinteren Rande schwach concav mit abgerundeten Ecken. Rumpfschuppen klein, stark gezähnt.

Dunkelgrau am Rücken, etwas heller unterhalb der Seitenlinie. Bauchseite schmutzig gelblichweiss.

D. 12/11; A. 3/8; P. 18; V. 1/5.

Beschreibung.

Die Körperform ist bei dieser Art bedeutend gestreckter und die Kopfleisten sind schwächer entwickelt als bei *Polyprion cernium* C. V.

Die grösste Leibeshöhe ist nicht ganz 3 1/2mal in der Körperlänge oder circa 4 1/4mal in der Totallänge, der stark zugespitzte Serranus-ähnliche Kopf etwas mehr als 2 1/2mal in der Körper- oder ein wenig mehr als 3mal in der Totallänge enthalten.

Der Kopf spitzt sich nach vorne bedeutend zu, die Stirne ist im Profile vollkommen geradlinig, die Schnauze dagegen schwach convex.

Der Unterkiefer springt nach vorne ziemlich beträchtlich über den Zwischenkiefer vor und das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung näher zum hinteren Augenrande als zur Augenmitte.

Das Auge ist ziemlich gross; sein Durchmesser gleicht 1/7 der Kopflänge oder circa der Hälfte der Schnauzenlänge, und sein hinterer Rand nimmt fast genau die Mitte der Kopflänge ein.

Die Stirnbreite ist ein wenig mehr als 4 1/3mal in der Kopflänge enthalten und 1 1/3mal grösser als eine Augenlänge. Die Stirne ist querüber völlig flach.

Der erste Suborbitalknochen ist von geringer Höhe, aber bedeutend in die Länge ausgedehnt und reicht nach vorne in verticaler Richtung noch ziemlich weit über die vordere Narine hinaus. Er ist nur im vorderen Viertel seiner Länge am unteren Rande glatt, in den drei übrigen Theilen aber dicht gezähnt.

Die Kieferzähne sind sehr zahlreich, unter sich von gleicher Grösse und mit der Spitze nach innen umgebogen. Sie bilden im Zwischenkiefer eine breitere Binde als im Unterkiefer. In beiden Kiefern nimmt die Zahnbinde gegen die Mundwinkel ziemlich

rasch an Breite ab. Die Zahnbinde im Zwischenkiefer ist vorne zunächst der Symphyse unterbrochen.

Die Zahnbinde am Vomer hat eine halbmondförmige Gestalt und trägt etwas kleinere und dichter an einander gedrängte Zähne als die beiden Kiefer.

Noch kleiner sind die äusserst zahlreichen Gaumenzähne, welche eine lange und auch ziemlich breite Binde bilden.

Die Zunge ist sehr gross und frei, vorne oval gerundet und trägt in der Mitte eine grosse ovale Binde äusserst feiner und sehr zahlreicher Zähne, welche noch ein wenig kleiner als die Gaumenzähne sind.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schief nach hinten und unten geneigt, schwach convex und trifft mit dem unteren, fast noch weniger gekrümmten Rande unter einem spitzen Winkel zusammen, welcher sich aber einem rechten sehr bedeutend nähert.

Der Vordeckelwinkel ist stark gerundet und trägt ein wenig grössere und stumpfere Zähne als der aufsteigende Rand.

Der untere Vordeckelrand ist nur im vorderen kleineren Drittel seiner Länge glatt, die Zähne auf den beiden übrigen Längendritteln sind kleiner als die Zähne am Winkel und unbedeutend grösser als jene am aufsteigenden Rande.

Die Vordeckelleiste springt nicht bedeutend vor; der untere und obere Rand derselben treffen unter einem stumpfen Winkel zusammen.

Eine schneidige Leiste läuft über die Höhenmitte des Kiemendeckels, welcher nach hinten in 2 platte, quer abgestutzte Vorsprünge endigt. Der untere Vorsprung reicht weiter nach hinten als der obere, beide sind an der Oberseite gefurcht und am abgestutzten freien Ende zahnähnlich gekerbt.

Der grosse, halbmondförmig gebogene Zwischendeckel ist in dem bei weitem grösseren mittleren Drittel seines unteren Randes dicht und fein gezähnt, ebenso der kleinere Unterdeckel im unteren Theile seines hinteren Randes. Einige nicht sehr stark entwickelte Leisten liegen auf dem die obere Augendecke bildenden Randtheile der Stirnbeine und springen am Augenrande mit stumpfen Zähnchen vor. Nach innen sind sie von einer bogen-

förmig gekrümmten nicht besonders scharf hervortretenden Leiste von dem mittleren Theile der Stirne abgeschlossen.

Die Hinterhauptsleiste ist von geringer Höhe und schwach gekerbt. An den Seiten des Scheitels endlich liegen noch 2 nach hinten gegen den Hinterhauptskamm convergirende Gruppen schwach entwickelter stumpfer Leisten, jederseits 3—4 an der Zahl.

Die Suprascapula ist am freien Rande fein und gleichförmig gezähnt.

Wie bei *Polyprion cernium* enthält die Dorsale nur ziemlich kurze Stacheln von mässiger Stärke, von denen der 7. und 8. die grösste Höhe erreichen, welche beiläufig $^1/_4$ der Kopflänge gleichkommt.

Die vorderen Stacheln nehmen bis zum 7. rascher an Höhe zu als die folgenden bis zum vorletzten an Höhe abnehmen.

Der erste Dorsalstachel ist sehr kurz und circa $3^1/_2$mal in der Augenlänge enthalten; er erreicht kaum die halbe Länge oder Höhe des 3. Stachels, circa $^1/_3$ der Höhe des 4. und circa $^1/_5$ der Höhe des 7. Dorsalstachels.

Der vorletzte Dorsalstachel gleicht an Länge dem Auge und ist kürzer als der letzte Stachel, welcher von dem Vorderrande des ersten Gliederstrahles nur durch einen schmalen Zwischenraum getrennt ist.

Der erste Gliederstrahl der Rückenflosse ist fast $1^3/_4$mal, der 2. nahezu 2mal höher als der letzte Dorsalstachel; der letzte Gliederstrahl aber gleicht dem letzten Stachel der Dorsale an Höhe.

Der ganze obere Rand des gliederstrahligen Theiles der Rückenflosse ist stark gerundet.

Der 1. Analstachel ist sehr kurz, der 3. mehr als $1^2/_3$mal länger als der 2. Analstachel und fast ebenso lang wie der 6. Dorsalstachel. Dagegen übertrifft der 2. Analstachel den 3. nicht unbedeutend an Stärke.

Der erste ungespaltene Gliederstrahl der Anale ist länger als der höchste der Dorsale und ein wenig mehr als $2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Der hintere Rand des gliederstrahligen Theiles der Anale ist nahezu vertical gestellt und schwach convex.

Die Gliederstrahlen der Dorsale wie der Anale sind im basalen Höhendrittel dicht von Schuppen umhüllt, weiter gegen die Spitze der Strahlen zu legt sich nur eine schmale Binde sehr kleiner Schuppen an den Vorder- und Hinterrand jedes Strahles.

Der Ventralstachel ist nahezu so lang wie die Schnauze, der erste Gliederstrahl derselben Flosse erreicht fast $^{2}/_{5}$ der Kopflänge.

Die Brustflosse ist ebenso lang wie die Ventrale, hinten oval gerundet und an der Basis so wie an den Rändern der einzelnen Strahlen dicht beschuppt.

Die Einlenkungsstelle der Ventralen fällt in verticaler Richtung ganz unbedeutend hinter die Basis des obersten Pectoralstrahles.

Die Schwanzflosse ist vollständig von Schuppen umhüllt und übertrifft an Länge ein wenig die Hälfte des Kopfes. Sie ist ferner am hinteren Rande schwach concav und am oberen und unteren hinteren Ende abgestumpft.

Am Kopfe sind nur die Lippen unbeschuppt und die Schuppen auf den Wangen ein wenig grösser als die übrigen Kopfschuppen. Die grössten Rumpfschuppen liegen in der Pectoralgegend.

Sämmtliche Körperschuppen sind am freien Rande stark gezähnt und überdecken sich zum grössten Theile. Sie zeigen eine nahezu viereckige Gestalt, da der hintere Rand derselben nur schwach gerundet ist, und sind am vorderen Theile des freiliegenden Feldes häufig mit kleinen, gleichfalls gezähnten Schuppen überdeckt.

Diese interessante Art ist mit *Polyprion cernium* sehr nahe verwandt und hält sich wie letztere in ziemlich bedeutender Tiefe auf. Sie kommt an den fischreichen Küsten der Insel Juan Fernandez häufig vor und erreicht eine beträchtliche Grösse.

Das von Prof. Kner im ersten Theile seines Werkes über die während der Novara-Expedition gesammelten Fische erwähnte trockene Exemplar einer Polyprion-Art von St. Paul (s. pag. 28) fällt ohne alle Zweifel der Art nach mit dem *Polyprion* der Insel Juan Fernandez zusammen.

Das Wiener Museum besitzt gegenwärtig 2 Exemplare von *Polyprion Knerii*, ein trockenes von der St. Pauls-Insel und ein

27 Zoll langes Weingeist-Exemplar. Ein kleines Exemplar derselben Art sah ich im Museum zu Santiago de Chile und 2 grosse Exemplare, während der Hassler-Expedition gesammelt, befinden sich im Museum zu Cambridge (Massach.).

Gatt. Plectropoma Cuv.

2. Art. *Plectropoma semicinctum* C. V.

Längs der Seitenlinie zähle ich 48—49 Schuppen bis zur Basis der Caudale. Der untere Rand der Gliederstrahlen in der Anale ist zuweilen (wahrscheinlich bei Männchen zur Laichzeit) schwarz gesäumt.

Diese Art kommt häufig an den Küsten von Juan Fernandez vor, erreicht jedoch nur eine mittlere Grösse.

2 Exemplare im Museum zu Wien, gekauft von Herrn Wessel, 2 Exemplare im Museum zu Cambridge (Hassler-Expedition).

Gatt. Pristipoma.

3. Art. *Pristipoma Conceptionis* C. V.

D. 13/14—15; A. 3/13; L. lat. 56—60; L. tr. $\frac{10}{\frac{1}{17-18.}}$

Die grösste Leibeshöhe ist circa $3\frac{1}{2}$mal, die Kopflänge nahezu oder unbedeutend mehr als 4mal in der Totallänge enthalten, der Kopf zugespitzt, die Mundspalte ziemlich klein und schief gestellt.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung noch vor den vorderen Augenrand.

Der Unterkiefer springt nach vorne über den Zwischenkiefer vor.

Die Länge des Auges ist $4\frac{2}{3}$—$5\frac{1}{4}$mal, die Schnauzenlänge etwas mehr als $3\frac{2}{5}$mal, die Stirnbreite nahezu 4—$3\frac{2}{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Kieferzähne liegen dicht gedrängt neben einander und bilden eine schmale Binde.

Die Pectorale ist zugespitzt, lang und nur um $^1/_2$—$^2/_3$ eines Augendiameters kürzer als der Kopf.

Die Ventrale steht der Pectorale an Länge bedeutend nach und ist ein wenig hinter derselben eingelenkt.

Die Analstacheln sind kurz und von geringer Stärke. Der dritte, längste Stachel der Anale erreicht nicht ganz eine Augenlänge.

Der höchste, vierte Stachel der Dorsale ist circa $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schwanzflosse ist ziemlich tief halbmondförmig am hinteren Rande eingeschnitten und um circa eine Augenlänge kürzer als der Kopf.

Die Körperform dieser Art ist gestreckter als bei den meisten übrigen Arten desselben Geschlechtes. Die Höhe des Schwanzstieles erreicht circa $^1/_4$ der grössten Rumpfhöhe.

Die Rückenlinie erhebt sich von der Schnauzenspitze gleichmässig ohne bedeutende Bogenkrümmung bis zur Dorsale.

Der Rücken ist dunkel blaugrau gefärbt und zeigt lebhaften Metallglanz. Unter der Seitenlinie nimmt die dunkle Färbung allmälig ab und geht in ein helles Silbergrau über. Sehr häufig liegen schmale bräunliche Längsbinden an den Seiten des Rumpfes und folgen der Richtung der Schuppenreihen, über deren Mitte sie hinziehen.

Die Schuppenreihen über der Seitenlinie zeigen eine schiefe, nach hinten und oben ansteigende Richtung und enthalten kleinere Schuppen als die horizontalen Reihen unter der Seitenlinie. Eine schmale dunkle Binde zieht sich an der Basis der Pectorale hin. Eine schmale Schuppenbinde liegt hinter jedem Gliederstrahle der Anale oder zieht von der Basis eines Strahles schief nach hinten zum unteren Theile des folgenden Gliederstrahles.

Pristipoma Conceptionis hat an der Westküste Süd-Amerikas einen ziemlich grossen Verbreitungsbezirk und ich fand sie während meiner Reisen im Jahre 1872 an den Küsten von Chile bei Lota, Juan Fernandez, Valparaiso und Caldera in grosser Menge, sie erreicht jedoch keine sehr bedeutende Grösse.

10 Exemplare im Museum zu Cambridge von Juan Fernandez (Hassler-Expedition).

Note. Zunächst oder mindestens sehr nahe verwandt mit *Pristipoma Conceptionis* sowohl in der Körperform als bezüglich der geringen Grösse der Mundspalte und der geringen Länge und Stärke der Dorsal- und Analstrahlen ist jene Art, welche zuerst von Prof. Gill als *Microlepidotus inornatus* (Proc. Acad. nat. Sc. of Philad. 1862, pag. 256) und später von mir als *Pristipoma (Haemulonopsis) brevipinne* (Ichthyol. Notizen VIII, pag. 10, Taf. V) beschrieben und abgebildet wurde, und an der Westküste Mexico's bei Acapulco, Mazatlan und im Golf von Californien nicht selten vorkommt. Der von Gill gewählte Name ist nicht sehr passend, denn *Pristipoma inornatum* zeigt im Leben ziemlich zahlreiche, dunkelblaue, schmale Längsbinden mit dunkel goldbrauner Einfassung, welche unter der Seitenlinie in horizontaler, über derselben in schiefer Richtung nach hinten und unten (wie die Schuppenreihen) ziehen, abgesehen von den dunkeln Linien, welche ebenso zahlreich als die Schuppenreihen selbst sind, deren Mitte sie folgen.

Pristipoma Conceptionis sowie *Prist. inornatum* gehören zu jenen Arten, welche den Übergang der Gattung *Pristipoma* zu *Haemulon* vermitteln.

Gatt. Scorpaena C. V.

4. Art. *Scorpaena histrio* Jen.

D. 11/1/10: A. 3/6; L. lat. 25—26.

Die grösste Leibeshöhe ist $3^2/_3$mal, die Kopflänge etwas mehr als $2^4/_5$mal in der Totallänge oder circa $2^1/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Zahnbinde am Vomer und Gaumen ist sehr schmal, die Zähne selbst sind klein und dicht an einander gedrängt.

Unter dem Auge, dessen Durchmesser circa $4^2/_5$mal in der Kopflänge begriffen ist, liegt wohl keine eigentliche Grube, doch läuft eine halbrinnenförmige, ziemlich weite Vertiefung längs dem ganzen unteren Augenrande hin.

Das Augententakel ist bei dem im Wiener Museum befindlichen Exemplare, welches ich vor einigen Jahren vom Naturalienhändler Brandt kaufte, sehr kurz.

Zwischen den Augen liegt eine schwach entwickelte, paarige Seitenleiste und eine unpaarige mediane, welche noch vor der Längenmitte der Stirne verschwinden und überhaupt nur sehr schwach hervortreten.

Der 3. und 4. Dorsalstachel sind nahezu gleich hoch und circa $2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Der 2. Analstachel ist nur unbedeutend kürzer und wenig stärker als der 3. oder 4. Dorsalstachel.

Diese Art wurde zuerst von Darwin an den Küsten der Galapagos-Insel gefunden und von Jenyns ausführlich beschrieben und sehr gut abgebildet (s. Voy. of Beagle, Fish., pag. 35, pl. VIII).

5. Art. *Scorpaena fernandeziana* n. sp.

Char.: Wangen, Schläfen und Deckel vollständig beschuppt. Sehr feine und zahlreiche Zähne am Vomer, Gaumen und in den Kiefern. Stirnleisten sehr schwach entwickelt, nach hinten nicht in Stacheln ausgezogen. Stirne schmal, tief concav. Scheitelgrube nur sehr schwach angedeutet, seitlich von stark comprimirten Stacheln umgeben. 24 Schuppen von der Seitenlinie durchbohrt, 47 Schuppen unterhalb derselben in einer horizontalen Reihe. Augententakel nur von sehr mässiger Länge, gefiedert, wenige und kurze Hautlappen am Rumpfe, die meisten derselben an den von der Seitenlinie durchbohrten Schuppen. Seiten des Körpers hellbraun, mit dichter dunkelbrauner Marmorirung. Sämmtliche Flossen dunkelbraun gefleckt, am schwächsten die Ventralen. Ein schwarzbrauner Fleck im unteren Theile des Kiemendeckels und Unterdeckels. Ein schwarzer Fleck im obersten Theile der Rückenflosse zwischen dem 8. bis 11. Stachel. Kiefer und Vordeckelrand ohne Hautlappen.

D. 11/1/10; A. 3/5; P. 16; L. lat. 24.

Beschreibung.

Durch die vollständige Überschuppung der Wangen, Schläfen und des Kiemendeckels, sowie des grössten Theiles des Unterdeckels unterscheidet sich *Sc. fernandeziana* von den nahe verwandten *Scorpaena polyprion* und *Sc. bynoensis*.

Die grösste Körperhöhe ist circa 3mal, die Kopflänge etwas mehr als $2^2/_3$mal in der Körperlänge, oder erstere mehr als

$3^{2}/_{3}$mal, letztere nicht ganz $3^{1}/_{3}$mal in der Totallänge enthalten.

Der Augendiameter erreicht $^{1}/_{4}$ der Kopflänge, die Stirnbreite gleicht der Hälfte einer Augenlänge, die Schnauze ist circa $3^{2}/_{3}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Zahnbinde am Vomer und Gaumen ist bedeutend schmäler als die des Zwischenkiefers und letztere insbesondere im vorderen Theile auch breiter als die Zahnbinde im Unterkiefer. Sämmtliche Zähne sind klein, spitz und stehen sehr dicht an einander gedrängt.

Die Stirne ist stark concav und von geringer Breite; die beiden Stirnleisten treten nur schwach hervor und verlieren sich noch vor dem hinteren Ende der Stirne.

Die Scheitelgrube ist nur schwach angedeutet und ist jederseits von zwei stark comprimirten, mit der Spitze nach hinten gebogenen Stacheln umgeben, vor welchen näher zum hinteren Ende des oberen Augenrandes als zum ersten Scheitelstachel noch ein drittes kleineres Stachelpaar liegt.

Der Stachel, in welchen der vordere Augenrand nach oben endigt, ist stärker entwickelt als die beiden Stacheln in der zweiten Hälfte des oberen Augenrandes. Zwischen diesen zuletzt erwähnten Stacheln liegt ein Hautlappen von mässiger Höhe, welcher am oberen Rande dreimal gespalten ist. Ein ähnliches Tentakel kommt am hinteren Rande der vorderen Narine vor, welche ein wenig weiter als die nahe gelegene hintere Nasenöffnung ist. Die Nasalstacheln sind sehr spitz und schlank.

Der vordere Augenrandknochen endigt nach vorne in einen spitzen, schief gestellten Stachel und trägt überdies noch im vorderen Theile des oberen wie des unteren Randes 3 kürzere Stacheln, von denen die unteren nach vorne und unten gekehrt sind.

Die beiden vorderen Stacheln am oberen Rande des Präorbitale sind mit der Spitze nach oben und vorne geneigt und divergiren mit ihrer Spitze; der 3. Stachel endlich ist mit der Spitze nach hinten und oben gerichtet.

Auf der Suborbitalleiste, welche zum Vordeckelrande zieht, liegen 4 Stacheln, von denen der vorderste, kleinste mit der

Spitze nach oben und vorne gekehrt ist, die übrigen aber nach hinten gebogen sind.

Von den 4 Stacheln in der unteren grösseren Hälfte des gebogenen Vordeckelrandes ist der oberste am längsten, trägt an der Basis einen kleinen Nebenstachel und schliesst sich unmittelbar an die Reihe der Suborbitalstacheln an.

Der Kiemendeckel endigt in 2 Stacheln, von denen der untere das Ende einer Leiste bildet, welche bereits am Vorderrande des Deckels entspringt, und von dem oberen durch einen tiefen überhäuteten Einschnitt getrennt ist.

Wangen, Schläfen, Kiemendeckel und der grösste Theil des Unterdeckels sind dicht mit gezähnten Schuppen bedeckt, welche ebenso gross wie die Schuppen am Vorderrücken sind. Auch die den Zwischenraum zwischen den beiden Operkelstacheln ausfüllende Haut ist beschuppt.

Auf der Stirne und am Hinterhaupte zeigen sich zahlreiche kleine warzenähnliche Vorsprünge, unter welchen ganz kleine, deutlich gezähnte Schüppchen liegen.

Der gliederstrahlige Theil der Rückenflosse ist etwas höher als der stachelige und am oberen Rande stärker gerundet als letzterer.

Der 3., 4. und 5. Dorsalstachel sind nahezu gleich hoch und in dieser Beziehung etwas mehr als $2^1/_4$mal, der 2. längste Analstachel aber nur $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Der erste Gliederstrahl der Anale ist unbedeutend länger als der 2. Analstachel, doch viel länger als der 3. Analstachel, welcher selbst wieder circa $1^2/_3$mal länger als der erste Stachel der Anale ist.

Die Caudale ist am hinteren Rande schwach gerundet und ein wenig kürzer als die Ventrale, welche mit der Spitze des längsten Strahles die Basis des 2. Analstachels berührt.

Die Länge der Ventrale gleicht der Entfernung der äussersten Deckelspitze von dem vorderen Augenrande und ist ein wenig kürzer als die Pectorale, deren untere 10 Strahlen einfach sind.

Am 7. und 8. Strahle erreicht die Brustflosse die grösste Länge.

Die Schwanzflosse ist in ihrem vorderen Längenfünftel beschuppt, auf der Pectorale breiten sich die Schuppen halbmondförmig über den basalen Theil der Flossenstrahlen aus.

Die grössten Rumpfschuppen liegen in dem oberen Theile der unteren Körperhälfte, die kleinsten an der Kehle bis zur Ventrale.

Die Seitenlinie durchbohrt nur 24 Schuppen, während unter derselben zwischen dem hinteren seitlichen Kopfende und der Basis der Caudale circa 47 in einer Längsreihe liegen.

Fast jede Schuppe der Seitenlinie trägt ein Hautläppchen, während die Zahl der Tentakeln auf den übrigen Theilen des Rumpfes äusserst gering ist. Übrigens mag deren Zahl und Grösse bei den einzelnen Exemplaren variabel sein.

Auf der gelblichen Ventrale liegen nur sehr wenige verschwommene, aber ziemlich grosse dunkle Flecken.

Dorsale, Caudale und Anale sind dicht gefleckt; die braunen Flecken liegen in regelmässigen horizontalen oder schiefen Reihen und gleichen der Form nach einer Pfeilspitze.

Der Rumpf selbst ist hellbraun, und dunkler marmorirt.

Ein ziemlich grosser, runder, schwarzbrauner Fleck liegt im unteren Theile des Kiemendeckels und dehnt sich auch über den Unterdeckel aus.

Der oberste Theil der stacheligen Dorsale is zwischen dem 8.—11. Stachel schwärzlich.

Die Nebenkiemen und die sogenannte Kiemendrüse sind stark entwickelt.

Das im Wiener Museum befindliche Unicum ist 4 $^{2}/_{3}$ Zoll lang und wurde von Herrn Wessel gekauft.

Gatt. **Scorpis** C. V.

6. Art. ***Scorpis chilensis*** Gay.

Die Rücken- und Bauchlinie ist stark gebogen, die Caudale am hinteren Rande tief, dreieckig eingeschnitten. Die Caudallappen sind lang und schmal.

Die grösste Rumpfhöhe (nach oben nur bis zur eigentlichen Basis der stark überschuppten Dorsalstacheln gemessen) fällt

fast unter die Mitte der stacheligen Dorsale und ist circa $2^{1}/_{3}$mal, die Kopflänge nahezu 4mal in der Körperlänge, der Augendiameter $3^{2}/_{5}$—$3^{3}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Zähne am Aussenrande der Kiefer sind länger und stärker als die dicht an einander gedrängten kurzen und zahlreichen Zähne der inneren Reihen.

Die Mundspalte ist sehr schief gestellt, daher das hintere Ende des Oberkiefers bei geschlossenem Munde noch unter den Vorderrand des Auges fällt.

Die Schnauze steht an Länge dem Auge nach.

Die beiden Ränder des Vordeckels sind fein gezähnt und treffen unter einem rechten Winkel zusammen, dessen Spitze abgestumpft ist.

Die beiden rundlichen, unter sich fast gleich weiten Narinen sind nur durch einen schmalen Zwischenraum von einander getrennt.

Die Stirne ist querüber gewölbt und erreicht an Breite $^{1}/_{3}$ der Kopflänge.

Das schief gestellte Praeorbitale nimmt gegen das vordere obere Ende an Breite zu und ist am unteren Rande dicht gezähnt.

Die Suborbitalia sind von äusserst geringer Höhe.

Der Kopf ist mit Ausnahme der Schnauze, der Lippen, der unteren Hälfte der Oberkiefer und des vorderen Theiles des Unterkiefers vollständig beschuppt.

Die Scapula trägt am hinteren Rande kleine Zähnchen.

Die Dorsalstacheln, 10 an der Zahl, nehmen vom ersten bis zum letzten gleichförmig an Höhe zu, der letzte erreicht nahezu eine halbe Kopflänge.

Der 1. Gliederstrahl der Dorsale ist unbedeutend kürzer als der 2. höchste. Die folgenden nehmen bis zu den 7 letzten, die unter sich nahezu gleich hoch sind, allmälig an Höhe ab und bilden daher einen schiefgestellten geradlinigen oberen Rand; ebenso die Gliederstrahlen der Anale.

Der 3. Analstachel übertrifft an Länge ein wenig eine Augenlänge.

Die Länge der Ventrale ist etwas mehr als $2^{1}/_{3}$mal, die der Pectorale fast $1^{1}/_{4}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die kurze Ventrale ist ziemlich weit hinter der Pectorale eingelenkt und enthält einen dünnen Stachel, der nur halb so lang wie der darauffolgende Gliederstrahl ist.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief dreieckig eingeschnitten, die Caudallappen sind stark zugespitzt und der obere derselben übertrifft den unteren ein wenig an Länge.

Die Caudale und die Gliederstrahlen der Dorsale und Anale sind vollständig überschuppt, ebenso die Pectorale bei frischen Exemplaren.

Über die Dorsalstacheln legt sich eine mit Schuppen überdeckte Hautfalte, die gegen den letzten Stachel rasch an Höhe zunimmt und bei aufgerichteter Flosse nur den oberen Theil der Stacheln frei lässt.

Die Seitenlinie ist schwächer gekrümmt als die Rückenlinie und durchbohrt, indem sie insbesondere im vorderen Theile des Rumpfes einige Schuppen überspringt, durchschnittlich 68 bis 70 Schuppen.

Am hinteren Rande des schmalen freien Schuppenfeldes liegen, unter der Loupe gesehen, zahlreiche feine Zähnchen.

Körperfarbe violett, dunkler am Rücken als in der unteren Körperhälfte, gegen die Bauchseite häufig silbergrau. Pectorale hellgelb. Caudale, Gliederstrahlen der Dorsale und der Anale bräunlichgelb mit dunkel gesäumtem Rande.

Häufig liegen rundliche dunkle Flecken unregelmässig über die Körperseiten zerstreut.

Sehr gemein an der Küste von Juan Fernandez. Erreicht eine Länge von 11—12 Zoll.

Mehr als 20 Exemplare im Museum zu Cambridge, während der Hassler Expedition gesammelt.

Gatt. Chilodactylus Lac., Cuv.

7. Art. *Chilodactylus monodactylus.*

Syn. *Chaetodon monodactylus* Carmich. Linn. Trans. Vol. XII, pag. 30, pl. 24.

Chilodactylus Carmichaelis Cuv., Val. V, pag. 360, IX. pag. 489.

" " Kner, Fische d. Nov.-Exped. I. Theil, pag. 90, Taf. V, Fig. 1.

D. 17/24—26; A. 3/11—12; P. 2/7/6; L. lat. 55—59; L. tr. $\frac{6-7}{\frac{1}{14-15}}$.

In die von Cuvier und Valenciennes im 9. Bande der Hist. nat. des Poiss. gegebene ausführliche Beschreibung des *Chilodactylus Carmichaelis* (nach Exemplaren, welche durch Gay von Juan Fernandez eingesendet wurden) hat sich ein grober Fehler eingeschlichen. Es heisst nämlich daselbst (pag. 491), dass die Seitenlinie nur 45 Schuppen durchbohre, während die Zahl derselben doch 55—59 beträgt.

Diese irrige Angabe, welche von Günther im 2. Bande des Cataloges der Fische im britischen Museum (p. 81) wiederholt wurde, veranlasste Kner zu der Vermuthung, dass die an den Küsten von Juan Fernandez vorkommende Chilodactylus-Art von *Chil. Carmichaelis* C. V. der Art nach verschieden sein dürfte, und schlug für erstere die Bezeichnung *Chilod. Gayi* vor, obwohl Cuvier und Valenciennes ausdrücklich bemerkten, dass der *Chaetodon monodactylus* des Capitain Carmichaël unzweifelhaft mit den von Juan Fernandez eingesendeten Exemplaren der Art nach identisch sei.

Der Pectoralfaden ist an Länge selbst bei wohlerhaltenen unbeschädigten Exemplaren etwas variabel und reicht bei keinem der von mir untersuchten, sehr zahlreichen Individuen bis zum hinteren Basisende der Anale, sondern die Spitze des Fadens fällt in verticaler Richtung unter den 2.—3. Analstachel oder fast häufiger noch bis unter den 3. oder 4. Gliederstrahl der Anale.

Die Höhe des Körpers ist nach dem Alter verschieden, bei Exemplaren von 8—13 Zoll Länge $2\frac{1}{2}$—$2\frac{2}{3}$mal, bei Exemplaren von $17\frac{1}{2}$ Zoll Länge nahezu 3mal ($2\frac{13}{18}$mal), bei noch grösseren Individuen genau 2mal in der Körperlänge enthalten.

Von den Dorsalstacheln ist bald der 6., bald der 7. am höchsten, bei jüngeren Exemplaren genau 2mal, bei sehr alten ein wenig mehr als 3mal in der Kopflänge enthalten, welche selbst bei ersteren ein wenig mehr als $3\frac{2}{5}$mal, bei letzteren mehr als $3\frac{1}{3}$mal in der Körperlänge begriffen ist.

Der 2. Analstachel ist länger und in der Regel mässig stärker als der 3.; bei manchen Individuen unserer Sammlung

aber ist der 3. Analstachel schmal und kaum $1/2$mal so breit wie der 2., dessen relative Länge nach dem Alter verschieden ist und bei jungen Individuen mehr als $4/9$, bei alten nur $2/5$—$4/15$ der Kopflänge erreicht.

Die höchsten ersten Gliederstrahlen der Dorsale sind beträchtlich kürzer als die entsprechenden der Anale, und ihre Zahl schwankt zwischen 24—26. Die Anale enthält 11—12 Gliederstrahlen.

Die Seitenlinie durchbohrt 55—59 Schuppen am Rumpfe und noch circa 4 auf der beschuppten Basis der Schwanzflosse.

Die Stirn- und Nackenbinde erhält sich auch bei Weingeist-Exemplaren in der ursprünglichen Intensivität der Färbung; erstere bildet unter dem Auge einen grossen Fleck, welcher bis zur unteren Leiste des Vordeckels hinabreicht. Die Nackenbinde endigt an der Basis der Brustflossen.

Die übrigen, schwächer ausgeprägten, kürzeren Rumpfbinden erlöschen nach dem Tode mehr oder minder vollständig.

24 Exemplare im Museum zu Cambridge von der Hassler-Expedition.

In Folge der irrigen Angabe der Schuppenzahl in Cuvier's und Valenciennes' Werke hat Günther in seiner Aufzählung der Chilodactylus-Arten im 2. Bande seines Cataloges *Chilod. monodactylus* zunächst an *Ch. brachydactylus* gereiht, während er doch zunächst mit *Ch. aspersus* und *Ch. macropterus* verwandt ist und sich von beiden Arten nur durch sehr geringe Abweichungen in der Zahl der Dorsalstacheln und der Gliederstrahlen in der Anale unterscheidet. Vielleicht ergibt sich sogar aus der Untersuchung einer grösseren Anzahl wohlerhaltener Exemplare von *Ch. macropterus* und *Ch. aspersus* die Identität derselben mit *Ch. monodactylus*.

Gatt. **Caranx.**

8. Art. ***Caranx (Trachurus) Cuvieri*** Lowe.

Diese Art kommt sehr häufig an der Westküste Südamerika's von Talcahuano bis Callao, sowie an den Küsten von Juan Fernandez und der Galapagos-Inseln vor und erreicht eine sehr bedeutende Grösse.

9. Art. *Caranx chilensis* Gay.

Körper stark comprimirt, obere Kopflinie bis zum Beginne der Dorsale eine Schneide bildend und ziemlich stark bogenförmig gekrümmt.

Die grösste Rumpfhöhe ist unbedeutend mehr als 3mal, die Kopflänge bei jüngeren Individuen circa $3\frac{1}{2}$mal, bei alten nahezu $3\frac{2}{3}$mal in der Körperlänge, der Augendiameter bei Exemplaren von $8\frac{1}{4}$ Zoll Länge 4mal, bei Individuen von circa 18 Zoll Länge fast 6mal, die Schnauzenlänge $2\frac{3}{4}$—$2\frac{5}{6}$mal in der Kopflänge enthalten.

Das Auge fällt stets ein wenig vor die Mitte der Kopflänge.

Die Mundspalte ist schief gestellt. Beide Kiefer reichen gleichweit nach vorne, das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde ein wenig vor den vorderen Augenrand.

Die Vomer- und Zungenzähne sind sehr klein. Die Breite der Zahnbinde am Vomer nimmt mit dem Alter ab und bei Exemplaren von mehr als 20 Zoll Länge dürften die Vomerzähne wohl gänzlich verschwunden sein.

Die Zahnbinde auf der Zunge ist schmal aber ziemlich lang.

Bei jüngeren Exemplaren bilden die Zwischenkieferzähne 2 vollständige Reihen, bei alten liegen sie nur in der vorderen Kieferhälfte in zwei Reihen.

Unterkieferzähne einreihig, spitz.

Das Präorbitale ist $1\frac{2}{5}$—$1\frac{3}{5}$mal so lang wie das Auge; die Höhe desselben steht bei jungen Individuen einer Augenlänge bedeutend nach, erreicht sie aber bei völlig erwachsenen Exemplaren.

Der Vordeckelrand ist stark gerundet, häutig und das ganze ziemlich breite Randstück des Präoperkels mit radienförmig nach hinten und unten auslaufenden, dendritisch verzweigten Canälen durchzogen.

Das Fettlid ist am vorderen Augenrande stark entwickelt, am hinteren Augenrande nimmt es erst bei alten Exemplaren grössere Dimensionen an.

Die Narinen sind klein und liegen dicht hinter einander.

Die Pectorale ist sehr lang, sichelförmig gebogen und erreicht fast $^3/_8$ der Körperlänge. Die äusserste Spitze der Flosse fällt in verticaler Richtung in der Regel über den 6. oder 7. Gliederstrahl der Anale.

Die Ventrale erreicht nicht ganz die Hälfte der Kopflänge.

Der letzte Gliederstrahl in der Dorsale und Anale ist länger als der vorangehende und durch einen weiteren Zwischenraum von diesem getrennt als jeder der übrigen Gliederstrahlen von dem nächst angrenzenden.

Die Caudale ist sehr tief eingeschnitten, die beiden Lappen sind stark zugespitzt, nahezu gleich lang und stets ein wenig kürzer als der Kopf.

Die Seitenlinie ist in ihrer vorderen, mehr oder minder bedeutend längeren Hälfte schwach bogenförmig gekrümmt. Der horizontal verlaufende Theil derselben ist bei jungen Individuen nur um eine halbe bis eine ganze Augenlänge, bei sehr alten, erwachsenen Exemplaren dagegen um mehr als 2 Augenlängen kürzer als der gebogene Theil. 67—68 Schuppen liegen längs der Krümmung der Seitenlinie.

Die Schuppenschilder mit deutlich entwickeltem, in einen Zahn auslaufenden Kiele beginnen erst unter dem 19. Gliederstrahle der Dorsale, und ihre Zahl beträgt 25—29. Die grössten dieser Schilder liegen über den 2—3 letzten Gliederstrahlen der Anale.

Die Seitenlinie durchbohrt im Ganzen bis zur Caudale circa 112 Schuppen.

Die Brust ist beschuppt.

Ein grosser schwarzer Fleck liegt am hinteren Rande des Kiemendeckels.

Die obere Hälfte des Körpers ist blassgrünn, die untere silberweiss.

Sehr gemein an den Küsten von Juan Fernandez. 15 Exemplare im Museum zu Cambridge (Hassler-Expedition) und 6 im Wiener Museum.

D. 8/1/26—27; A. 2/22—23; L. lat. 25—29.

Gatt. Labrichthys Blkr.

10. Art. *Labrichthys Gayi* sp. Cuv. Val.

Ein kleiner Hundszahn am hinteren Ende des Zwischenkiefers. 4 Reihen kleiner Schuppen unter dem Auge auf den Wangen.

Ein kleiner blauer Fleck an der Basis der oberen Pectoralstrahlen.

Schuppenränder heller als die Schuppenmitte. Pectorale hellgelb. Dorsale häufig schmutzig indigoblau mit hellem Rande.

$$D. 9/11; A. 3/10; L. lat. 25; L. transv. \frac{\frac{3}{1}}{8.}$$

Häufig an den Küsten von Juan Fernandez und Chile.

Neolabrus n. gen.

Char.: Körperform und Schuppen auf den Wangen wie bei *Labrichthys*. 3—4 Reihen kleiner Schuppen auf und über dem obersten Theile des Kiemendeckels und eine Reihe grösserer Schuppen am hinteren Rande desselben. Vordeckel nicht gezähnt. Zähne in den Kiefern einreihig, ohne hinteren Hundszahn. Seitenlinie nicht unterbrochen. Dorsale nur mit wenigen einfachen biegsamen Strahlen vor den zahlreichen Gliederstrahlen, ohne eigentliche Stacheln. Flossenformel für die einzige bisher bekannte Art: D, 3/29; A. 2/19.

11. Art: *Neolabrus fenestratus* n. sp.

Char.: Körper gestreckt. Kopf zugespitzt. Schuppen auf den Wangen zahlreich in 4—5 gebogenen Reihen. Ein kleiner verschwommener dunkler Fleck zwischen den 3 ersten ungetheilten Strahlen der Dorsale, in der Regel ein zweiter viel grösserer bläulicher Fleck zwischen dem 19. bis 22. Gliederstrahle der Dorsale.

Ein schmaler bläulicher Fleck oder Strich an der Basis der Pectoralstrahlen. Rumpf mit gitterförmig sich kreuzenden

dunkelbraunen Linien, welche am Knotenpunkte an der Basis jeder Schuppe einen kleinen Fleck bilden, geziert.

D. 3 29; A. 2/19; L. lat. 40; L. transv. $\frac{4}{1}$ 10.

Beschreibung.

Die Höhe des Körpers ist $4\frac{1}{4}$—$4\frac{1}{5}$mal, die Kopflänge $3\frac{2}{5}$—$3\frac{3}{5}$mal in der Körperlänge oder 4—$4\frac{2}{3}$mal in der Totallänge, die Schnauzenlänge $3\frac{1}{3}$—$3\frac{3}{5}$mal, die Augenlänge etwas mehr als 5—$6\frac{1}{2}$mal in der Kopflänge enthalten. Schwanzstiel hoch, stark comprimirt, ein wenig mehr als 2mal in der grössten Rumpfhöhe begriffen.

Der Kopf spitzt sich nach vorne zu. Die einreihigen Kieferzähne nehmen nach vorne rasch an Länge zu und sind am freien Rande abgestumpft mit Ausnahme der vordersten Zähne, welche zugespitzt enden.

Der Oberkiefer ist bei geschlossenem Munde ganz vom Präorbitale überdeckt und endigt in verticaler Richtung vor dem vorderen Augenrande unter der vorderen Narine.

Unter den Augen liegen 4—5 Reihen kleiner Schuppen, hinter dem Auge bis zum Rande des Vordeckels aber nur 3.

Der Kiemendeckel ist an den Rändern beschuppt. Am obersten Theile desselben und über demselben bilden die Schuppen 3—4 zusammenhängende Reihen und sind sehr klein, gegen den hinteren Rand des Operkels nehmen sie rasch an Umfang zu und sind einreihig gelagert. Der ganze mittlere Theil des Kiemendeckels ist schuppenlos.

Der Unterdeckel bildet einen weit über den hinteren Rand des Kiemendeckels vorgezogenen häutigen Lappen, der noch über die Basis der Pectorale hinausreicht und vollkommen schuppenlos ist.

Die Dorsale beginnt mit 3 einfachen, biegsamen, kurzen Strahlen, welche die Stelle der Stacheln vertreten; die folgenden gespaltenen Strahlen nehmen bis zum 19.—20. allmälig an Höhe zu und die übrigen bis zum letzten nur wenig ab. Die grösste Höhe der Dorsale erreicht die Hälfte der Kopflänge (von der Schnauzenspitze bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels).

Die Anale enthält 2 ungetheilte (biegsame) und 19 gespaltene Strahlen, von welchen letzteren der 4. und 5. die grösste Höhe erreicht, welche jener der Dorsale gleicht.

Die Pectorale breitet sich fächerförmig aus und erreicht an Länge genau oder nahezu $^1/_6$, die kürzere Ventrale kaum $^1/_8$ der Körperlänge.

Die Caudale ist am hinteren Rande schwach gerundet und nur wenig länger als die Pectorale.

Die Seitenlinie durchbohrt 40 Schuppen, von denen die 3 letzten auf die Caudale zu liegen kommen. Sie erhebt sich von der Scapulargegend ein wenig bis zur 6. Schuppe, senkt sich nur sehr unbedeutend längs der folgenden 23 Schuppen und biegt rasch an der 30.—32. Schuppe um. Die letzten 10 Schuppen der Seitenlinie liegen in einer horizontalen Linie. Der Seitencanal theilt sich auf jeder Schuppe erst in der hinteren Hälfte derselben in zwei kurze Äste, von denen sich jeder wieder in 2 bis 3 Nebenästchen spaltet. Die letzte Schuppe der Seitenlinie ist stark verlängert, und nur auf dieser ist der Seitencanal nicht verästelt.

Die grössten Schuppen des Rumpfes liegen ein wenig unter der Höhenmitte des Körpers in der vorderen Rumpfhälfte.

Die Schuppen am Vorderrücken bis zum Beginne der Dorsale und die Schuppen an der Kehle bis zur Insertion der Ventrale sind sehr klein, länglich, die übrigen am freien Felde stärker gerundet.

Die Grundfarbe des Körpers ist im Leben schmutzig ziegelroth oder rothgelb, die Pectorale hellgelb.

Der kleine, dunkelblaue oder fast schwärzliche Fleck zwischen den 3 ersten Dorsalstrahlen fehlt bei keinem der von uns untersuchten Exemplaren, während der 2., viel grössere Fleck zwischen dem 19.—22. Gliederstrahle der Dorsale nur bei einigen Exemplaren entwickelt ist.

Ein indigoblauer Fleck liegt an der Basis der oberen Pectoralstrahlen und dehnt sich zuweilen strichförmig ausgezogen bis zur Basis des untersten Pectoralstrahles aus.

Die Schwanzflosse trägt am hinteren Rande einen hellblauen Saum. Die Dorsale und Anale sind zunächst der Basis hellgrau,

im übrigen Theile wie die Caudale mehr oder minder dunkel blaugrau.

Die bräunlichen Linien am Rumpfe folgen nahezu den Rändern der einzelnen Schuppen und fehlen nur an der Kehle bis zu den Pectoralen, sowie auf der Bauchseite zwischen den Ventralen und dem Beginne der Anale vollständig.

Durch die geringe Zahl und Biegsamkeit der einfachen, d. h. nicht gespaltenen Strahlen in der Dorsale, sowie durch die grosse Anzahl der gegliederten Analstrahlen unterscheidet sich die soeben beschriebene Art in auffallender Weise generisch von sämmtlichen bisher bekannten Labroiden-Arten.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist nahezu 7 Zoll lang.

3 Exemplare im Museum zu Cambridge (Hassler-Expedition).

Gatt. **Muraena.**

Subg. **Gymnothorax** Gthr.

12. Art. ***Muraena porphyrea*** sp. Guich.

Muraena porphyrea gehört zur Untergattung ***Gymnothorax***, da die hinteren Narinen nicht in häutige Röhren verlängert sind.

Der Rumpf ist in der vorderen kleineren Längenhälfte, insbesondere zunächst der Kiemenspalte ziemlich hoch und der Schwanz nur wenig länger als der übrige vordere Theil des Körpers bis zur Schnauzenspitze.

Die Mundspalte ist ziemlich lang, weit klaffend. Die Länge derselben verhält sich zur Kopflänge wie $1:2^1/_7-2^1/_3$, die Kopflänge zur Totallänge wie $1:8-8^1/_2$.

Die Schnauzenlänge beträgt etwas mehr oder weniger als $^1/_5$ der Kopflänge.

Das Auge ist ziemlich klein, kreisrund und unbedeutend mehr als 3mal in der Schnauzenlänge enthalten. Die Mitte des Auges ist ebenso weit vom Mundwinkel wie von der Schnauzenspitze entfernt.

Die Stirnbreite nimmt mit dem Alter zu und steht bei Exemplaren von 36—40 Zoll Länge nur wenig der Schnauzenlänge

nach. Die Kiemenspalte ist circa $1^1/_2$ mal so lang wie das Auge.

Der Kopf nimmt nach vorne rasch an Höhe ab und spitzt sich bedeutend gegen das Schnauzenende zu. Scheitel- und Hinterhauptsgegend sind stark aufgetrieben.

Die vordere Narine mündet in eine mässig lange, häutige Röhre.

Vorne im Unterkiefer liegen die Zähne in 3 unregelmässig angeordneten Reihen, von denen die der innersten Reihe bei weitem am längsten sind. Die Zähne der mittleren Reihe verschwinden bereits im vorderen Theile der Kieferseite, die der äusseren Reihe etwas weiter zurück, so dass zunächst den Mundwinkeln der Unterkiefer nur eine einzige Zahnreihe trägt. Die Zähne der innersten Reihe nehmen gegen die Mundwinkel an Grösse allmälig ab und rücken zugleich näher aneinander, sie sind ferner ziemlich stark nach hinten umgebogen und von aussen nach innen comprimirt, breitbasig.

Die Zwischenkieferzähne stehen in 2 Reihen geordnet und die Zähne der Innenreihe sind mehr oder minder bedeutend grösser als die Zähne in der Innenreihe des Unterkiefers. Sie sind beweglich und fallen leicht aus.

Die Zähne der Aussenreihe sind verhältnissmässig viel kleiner, festsitzend und unter sich an Grösse verschieden.

Die Oberkieferzähne stehen gleichfalls in 2 Reihen, von denen die der Innenreihe beweglich und viel grösser sind als die Zähne der äusseren Reihe.

Die Zähne der inneren Reihe fallen häufig ab, daher ihre Zahl bei den einzelnen Exemplaren sehr verschieden ist (jederseits 1—5).

Auf der Mittellinie des Gaumens liegen vorne 4 grosse bewegliche Zähne, welche gegen den letzten stufenförmig an Höhe zunehmen und von vorne nach hinten plattgedrückt sind.

Auf diese Zähne folgt nach hinten in einiger Entfernung eine unregelmässige Doppelreihe zahlreicher kleiner körniger Zähne.

Dorsale und Anale gleichen in ihrem vorderen Theile niedrigen, dicken Hautfalten und erheben sich auch gegen das

Schwanzende nicht sehr bedeutend und zwar die Dorsale ein wenig mehr als die Anale.

Die Rückenflosse beginnt in verticaler Richtung über der Kiemenspalte, die Anale nahe hinter der Analgrube.

Die Zeichnung des Körpers ist porphyrähnlich. Auf hellbraunem Grunde liegen zahlreiche kleine dunkelbraune Fleckchen mit weissen gemischt.

Muraena porphyrea erreicht eine sehr bedeutende Grösse und kommt sehr häufig an den felsigen Küsten von Juan Fernandez vor.

Mehrere Exemplare im Museum zu Wien und zu Cambridge (Hassler-Expedition).

Gatt. Acanthias.

13. Art. *Acanthias fernandinus.*

Syn. *Squalus fernandinus*, Ulloa, Molina, Hist. Chile, pag. 194, sec. A. Dum.

Spinax fernandezianus Guich., Hist. Chile, Cl. Gay, Zool. t. II, pag. 365.

Durch die bedeutend gedrungenere Form des Körpers sowie des Kopfes insbesondere unterscheidet sich die an den Küsten von Juan Fernandez häufig vorkommende Acanthias-Art, die man bisher nur nach Abbildungen kannte, von dem nahe verwandten *Acanthias vulgaris* Risso in auffallender Weise, durch die geringe Höhe aber sehr bedeutende Stärke der Dorsalstacheln von *Ac. Blainvillii* Risso und durch den Mangel einer Rinne an eben diesen Stacheln von *Acanthias uyatus* Raf. Bonap.

Die Schnauze ist ziemlich kurz und breit; sie verschmälert sich rasch nach vorne und ist daselbst stark abgestumpft.

Die Länge der Schnauze steht der Hälfte der Kopflänge unbedeutend nach.

Die Länge der Augenlidspalte ist halb so gross als ihre Entfernung von der Schnauzenspitze und der Abstand der Narinen von einander beträgt die Hälfte der Schnauzenlänge.

Die Spritzlöcher liegen hinter und etwas über den Augen, die Nasenspalten fast mitten zwischen Mundwinkel und Schnau-

zenspitze; doch bei ganz jungen 10 Zoll langen Individuen fallen die Narinen merklich näher zur Schnauzenspitze als zum Mundwinkel.

Die grösste Kopfbreite (ein wenig hinter den Spritzlöchern) gleicht der Entfernung des unteren Endes der Spritzlöcher von der Schnauzenspitze. Die Kopflänge (bis zum oberen Ende der ersten Kiemenspalte) ist nur unbedeutend mehr als 4mal in der Körperlänge (bis zur kleinen Schwanzgrube) enthalten.

Die Mundspalte ist breit und bedeutend schwächer gebogen als bei *Acanthias vulgaris.* Kieferzähne und Narinen wie bei letztgenannter Art.

Die erste Rückenflosse ist ein wenig höher als bei *A. vulgaris* und der hintere Rand derselben bei alten Exemplaren nahezu vertical gestellt. Die hintere Spitze der Flosse ist verlängert, der obere Winkel derselben gerundet.

Der Ursprung der ersten Dorsale fällt bei älteren Individuen nur wenig vor den inneren hinteren Winkel der Brustflossen, ähnlich wie bei *Ac. Blainvillii* (bei Embryonen von 10 Zoll Länge dagegen liegt der hintere Winkel der Brustflossen in verticaler Richtung hinter der Basismitte der ersten Dorsale).

Die Höhe des Stachels in der ersten Rückenflosse übertrifft die Hälfte der Flossenhöhe nicht bedeutend.

In der zweiten Dorsale ist der Stachel im Verhältniss zur Flossenhöhe länger als in der ersten Rückenflosse; der hintere Rand der zweiten Dorsale ist ebenso schief gestellt und concav wie bei *Acanthias vulgaris.*

Die Stacheln beider Dorsalen sind sehr kräftig, stark comprimirt und ohne Längsgrube an den Seiten.

Eine stark entwickelte Hautfalte liegt an den Seiten des Schwanzes. Ein Grübchen am Schwanze oben und unten.

Der obere Lappen der Schwanzflosse ist ohne Einschnitt. Die Länge desselben von der oberen Schwanzgrube bis zur Flossenspitze gleicht der Kopflänge oder übertrifft sie unbedeutend.

Der untere Lappen der Caudale ist ziemlich stark entwickelt und steht an Höhe der halben Länge des oberen Lappens nicht bedeutend nach.

Der hintere Rand des unteren Lappens bildet mit dem unteren schwach convexen Rande des oberen Lappens einen stumpfen Winkel.

Die Körperseiten sind grau mit einem schwachen Stiche ins Röthliche (bei Weingeistexemplaren); die Bauchseite ist weisslich.

Die bei *Acanthias vulgaris* so häufig vorkommenden hellen Flecken fehlen bei *A. fernandinus*.

Das beschriebene Exemplar, ein Weibchen, ist 37 Zoll lang.

Das Museum zu Cambridge besitzt von dieser Art 2 noch grössere Exemplare, Weibchen (Hassler-Expedition), und das Museum zu Santiago ein kleineres. Überdies noch 2 Embryonen von 10 Zoll Länge im Museum zu Wien.

Note 1. *Acanthias vulgaris* ist bis jetzt noch nicht an der Westküste Süd-Amerikas bekannt; dagegen kommt er in sehr grosser Menge nördlich von Californien, insbesondere im Pouget-Sunde vor und wird zur Oelgewinnung verwendet (so auf Fox Island bei Steilacoom).

Note 2. *Torpedo californica Ayres* ist sowohl nach der Stellung der Spritzlöcher als nach der Gestalt der Zähne eine echte Torpedo-Art und keine Narcine wie Girard angibt und Dr. Günther (fide Gird.) annimmt. Die Entfernung der Spritzlöcher von den Augen nimmt mit dem Alter sehr bedeutend zu.

Note 3. Die an den Küsten von Californien nicht selten vorkommende Alopecias-Art vermag ich von dem gemeinen europäischen *Alopecias vulpes* der Art nach nicht zu unterscheiden. Ich erhielt während meines Aufenthaltes in San Francisco im August und September 1873 zwei wohlerhaltene Exemplare dieser Art u. zw. ein kleineres Männchen und ein ziemlich grosses, 6 Schuh langes Weibchen.

II. Über einige neue Fischarten von der Ost- und Westküste Süd-Amerikas.

1. *Corvina (Homoprion) Agassizii* n. sp.

D. 13—14/18—20; A. 2/11; P. 18; V. 1/5; L. lat. 50—53;

$$\text{L. tr.} \frac{\frac{7-8}{1}}{14-15}.$$

Die grösste Leibeshöhe übertrifft mehr oder minder unbedeutend die Kopflänge, welche genau $^1/_3$ der Körperlänge erreicht.



Der Augendiameter ist bei kleineren Exemplaren circa $4^{1}/_{4}$mal, bei grösseren aber 5mal, die Schnauzenlänge $4^{1}/_{2}$ bis 4mal, die Stirnbreite zwischen der Mitte der oberen Augenränder mehr als $2^{2}/_{3}$- nahezu 3mal, die Länge der Mundspalte bis zum hinteren Ende des Oberkiefers nahezu $2^{1}/_{2}$—$2^{2}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich rasch bis zum Beginne der Dorsale, läuft längs der Basis der Dorsalstacheln in nahezu horizontaler Richtung hin und senkt sich längs dem gliederstrahligen Theile der Dorsale unter äusserst schwacher Krümmung bis zum Schwanzstiele, dessen Höhe circa $3^{1}/_{2}$ bis $3^{2}/_{3}$mal in der grössten Rumpfhöhe enthalten ist. Die Stirngegend ist im Profile concav.

Die grösste Kopfbreite übertrifft ein wenig die Hälfte der Kopflänge. Die Schnauze ist breit, vorne stark abgestumpft und senkt sich rasch zum vorderen Mundrande herab.

Die Mundspalte steigt schief nach vorne an, das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung nur wenig vor den hinteren Augenrand. Der Unterkiefer wird vorne vom Zwischenkiefer überragt und der lange Oberkiefer bei geschlossenem Munde mit Ausnahme seines hinteren Endes vollständig von dem langen ersten Prä- und Suborbitale überdeckt.

Die Kieferzähne sind sehr zahlreich und klein, und die der Aussenreihe nur wenig länger als die übrigen Zähne.

Der hintere Rand des Vordeckels ist ein wenig schief gestellt, convex und mit kurzen Zähnen bewaffnet; am Winkel des Vordeckels liegen 3 viel grössere Zähne, von denen der 3. unterste am längsten und mit der Spitze nach unten gekehrt ist.

Die beiden Stacheln am Kiemendeckel sind kurz, plattgedrückt.

Der 3. höchste Dorsalstachel ist circa $1^{1}/_{3}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die folgenden Stacheln nehmen bis zum 9. rasch an Höhe ab und von dem 10. bis zum letzten 13. oder 14. rasch an Höhe zu, die Dorsale ist daher zwischen dem 3. Dorsalstachel und dem ersten Gliederstrahl am oberen Rand sehr tief eingeschnitten. Der 9. und 10. Dorsalstachel erreicht nur eine halbe Augenlänge.

Der höchste 2. oder 3. Gliederstrahl der Dorsale übertrifft bei jüngeren Exemplaren die halbe Kopflänge, ist dagegen bei alten Individuen genau 2mal in der Länge des Kopfes enthalten.

Der 2. Analstachel ist $2^1/_4$—3mal (bei alten Individuen), der höchste 2. Gliederstrahl derselben Flosse bei jungen Exemplaren nahezu, bei alten mehr als 2mal, die Länge der Caudale $1^1/_2$mal, die der Ventrale $1^2/_3$—$1^3/_5$mal, die Länge der Pectorale $1^1/_8$- kaum 1mal in der Kopflänge enthalten.

Der erste Stachel der Anale ist wie jener der Dorsale sehr kurz. Der erste gegliederte Ventralstrahl in einen kurzen Faden ausgezogen.

Der hintere Rand der Caudale ist bei jüngeren Exemplaren vertical abgestutzt, bei älteren im mittleren grösseren Theile convex, über und unter demselben concav.

Der hintere Rand der Anale ist nahezu vertical aufgerichtet und schwach concav.

Die Seitenlinie erstreckt sich bis zum hinteren Rande der Caudale und durchbohrt bis zur Basis der Caudale 50 bis 53 Schuppen. Die grössten Rumpfschuppen liegen noch ein wenig unter der Seitenlinie in der Mitte der vorderen Rumpfhälfte. Sämmtliche Schuppen sind sehr fein und dicht gezähnt.

Der Kopf ist mit Ausnahme der Lippen und des Oberkiefers vollständig beschuppt. Der gliederstrahlige Theil der Dorsale und der Anale, die Caudale und die Unterseite der Ventrale sind im basalen Theile ganz mit Schuppen bedeckt, während weiter gegen die Spitze der Strahlen zu ein schmaler Theil der Flossenhaut zwischen je 2 aufeinander folgenden Strahlen schuppenlos bleibt.

Rücken grau, untere Körperhälfte gelblich weiss. Der ganze stachelige Theil der Dorsale ist sehr dicht mit schwärzlichen Punkten übersäet. Der hintere Theil der Pectorale, der hintere Rand der Ventrale und die Gliederstrahlen der Dorsale und Anale sind viel spärlicher schwärzlich punktirt.

Schwärzlichgraue Längsstreifen an den Seiten des Rumpfes, der Zahl und Richtung der Schuppenreihen genau entsprechend.

Fundorte: Caldera, Callaõ, Payta.

Erreicht nur eine Länge von $7^1/_2$ Zoll und unterscheidet sich durch die beträchtliche Zahl der Dorsalstacheln und die



Grösse der Stacheln am Winkel des Vordeckels von den nahe verwandten *Corvina chrysoleuca, vermicularis* etc.

Da diese Art zuerst während der Hassler-Expedition, welche unter Prof. L. Agassiz' Leitung stand, von mir auf dem Fischmarkte zu Callaõ entdeckt wurde, so wählte ich für dieselbe den Namen *Corvina Agassizii.*

2. *Genyanemus peruanus* n. sp.

D. 11/25—26; A. 2/8—9; L. lat. 57—59. L. tr. $\frac{7}{\frac{1}{16-17}}$.

Die Kopflänge ist $3^1/_2$mal, die Leibeshöhe mehr als $3^1/_3$mal in der Körperlänge, der Augendiameter (bei erwachsenen Individuen nahezu 6mal, die Schnauzenlänge nicht ganz 4mal, die Stirnbreite mehr als $2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze ist dick, vorne stark abgestumpft und fällt schief nach hinten oder nahezu vertical zum vorderen Rande des Zwischenkiefers ab, welcher den Unterkiefer überragt.

Die Länge der Mundspalte bis zum hinteren Ende des Oberkiefers ist $3^1/_3$—$3^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Der Oberkiefer ist bei geschlossenem Munde zum bei weitem grössten Theile von dem ersten langen Suborbitale überdeckt, dessen Höhe circa $7^1/_2$mal und dessen Länge 3mal in der Kopflänge begriffen ist.

Die Kieferzähne sind bürstenförmig, sehr zahlreich und klein, und die Zähne der Aussenreihe nur sehr unbedeutend grösser als die übrigen.

Am unteren inneren Seitenrande jedes Unterkieferastes liegt eine lange Reihe von Barteln, welche gegen die Symphyse des Unterkiefers näher aneinander rücken und zugleich an Länge zunehmen.

Der hintere und untere Rand des Vordeckels ist schwach convex, der Präoperkelwinkel abgestumpft. Der ganze freie Rand des Vordeckels ist mit häutigen, zahnähnlichen Cilien besetzt. Der Deckel endigt in 2 sehr kurze und zarte Spitzen.

Die breite Stirne ist querüber mässig gewölbt und das Hinterhaupt steigt viel rascher nach hinten an, als die Schnauze und Stirne.

Die Dorsale nimmt vom 1. bis zum 3. oder 4. Stachel sehr rasch an Höhe zu und von diesem bis zum vorletzten stufenförmig an Höhe wieder ab. Der letzte Dorsalstachel ist nicht ganz $1^1/_2$mal so lang wie der vorletzte Stachel und circa $2^1/_2$mal in der Höhe des folgenden Gliederstrahles enthalten. Der längste Dorsalstachel erreicht höchstens die Hälfte einer Kopflänge.

Die beiden Analstacheln sind von geringer Stärke; der 1. ist von unbedeutender Länge, der 2. Stachel nicht ganz 2mal in der Länge des zweithöchsten Gliederstrahles der Anale enthalten, welcher noch ein wenig länger ist als der höchste Dorsalstachel.

Der hintere, schwach convexe Rand der Caudale ist schief nach unten und vorne geneigt und am unteren Winkel viel stärker gerundet als am oberen hinteren Ende.

Der dünne Ventralstachel ist circa $1^3/_4$—$1^4/_5$mal in der Länge des ersten Gliederstrahles enthalten, welcher in einen kurzen Faden sich auszieht und mit diesem circa $^2/_3$ einer Kopflänge gleichkommt.

Die Seitenlinie ist in der vorderen grösseren Längenhälfte des Rumpfes bogenförmig gekrümmt, erstreckt sich bis zum hinteren Rande der Schwanzflosse und durchbohrt bis zur Basis der Caudale 57—59 Schuppen.

Eine Schuppenscheide legt sich über die Basis der Gliederstrahlen der Dorsale und Anale, welche wie die Caudale bis zur Strahlenspitze mit Schuppen bedeckt sind.

Dunkle Flecken oder Binden folgen der Mitte der einzelnen Schuppenreihen des Rumpfes, welcher silbergrau gefärbt ist.

Diese Art wird sehr häufig bei Payta, seltener bei Callaõ an seichten sandigen Uferstellen gefischt und ist durch die abnorme aber nichts weniger als selten vorkommende blasenförmige Anschwellung einzelner Knochen des Kopfes und Rumpfes ausgezeichnet. Unter den Kopfknochen sind fast regelmässig der Kiemendeckel, das Frontale und Ethmoideum, am Rumpfe die vordersten blinden Flossenträger, die Enden der Rippen und einzelne Wirbelkörper mehr oder minder bedeutend aufgetrieben.

Die Gattung *Genyanemus* wurde im Jahre 1861 von Prof. Gill auf jene Art basirt, welche Dr. Ayres in dem ersten Bande



des Proceedings of the California Academy of Natural Sciences als *Leiostomus lineatus* beschrieb.

Durch das Vorkommen von Bartfäden am inneren unteren Rande des Unterkiefers stimmt *Genyanemus* mit *Micropogon* und *Pogonias* überein, unterscheidet sich aber von *Micropogon* durch den Mangel von Zähnen am Vordeckel, dessen freier Rand nur mit häutigen zarten Cilien besetzt ist und von der Gattung *Pogonias* durch die Form der Schlundzähne, welche theilweise konisch und stark abgestumpft (an der inneren Längenhälfte der unteren Schlundknochen) theilweise sehr dünn und zugespitzt, nicht aber pflasterförmig sind.

Bei *Genyanemus lineatus* sp. Ayres enthält die Dorsale 14—15 Stacheln und 22—23 Gliederstrahlen, die Anale 2 Stacheln und 12 Gliederstrahlen; die Caudale ist am hinteren Rande mässig concav. Die Seitenlinie durchbohrt bis zur Basis der Caudale 54—55 Schuppen; 7—8 Schuppen liegen über und 15—16 unter der Seitenlinie zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und der Ventrale. Körperform wie bei *G. peruanus*.

Die Synonymie von *Genyanemus lineatus* ist folgende:

Leiostomus lineatus Ayr., Proceed. Calif. Acad. nat. Scienc. I, pag. 24.
„ „ „ Girard, Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1856, pag. 135 u. U. St. Pacif. R. R. Exped. Fish., pag. 99, pl. XXII B., Fig. 1—4.
Sciaena lineata Gthr.. Catal. Brit. Mus. Fish. II, pag. 288.
Genyanemus lineatus Gill, Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1861, pag. 89.

Eine dritte Genyanemus-Art kommt in der Bucht von Panama ziemlich häufig vor, nämlich:

3. *Genyanemus fasciatus* n. sp.

D. 10/22—25; A. 2/7—8; L. lat. 47—52; L. tr. $\frac{7}{\frac{1}{13}}$

Die Rückenlinie erhebt sich ziemlich rasch bis zum Beginne der Dorsale und ist am Nacken ziemlich bedeutend gekrümmt. Längs der Dorsale senkt sie sich allmälig bis zum Schwanzstiele in vollkommen gerader Richtung. Die Bauchlinie ist schwach gebogen, convex bis zum Basisende der Anale. Der Schwanzstiel

nimmt gegen die Caudale an Höhe zu und ist stark comprimirt. Der Kopf ist breit und an den Seiten hinter dem Auge gewölbt.

Die Körperhöhe nimmt mit dem Alter verhältnissmässig zu und ist $3^2/_5$ bis circa $3^1/_4$mal, die Kopflänge $3^2/_5$—$3^3/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Kopfbreite verhält sich zur Kopflänge wie $1:2$ — $1^2/_3$, die Schnauzenlänge ist $3^4/_5$—$3^2/_5$mal, die Stirnbreite $3^1/_4$ bis $2^3/_4$mal, der Augendiameter $5^1/_3$—$5^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Stirne ist querüber schwach convex und im Profile schwach concav.

Die breite dicke Schnauze springt ein wenig über den vorderen oberen Mundrand vor, ist vorne stark gewölbt und endigt nach vorne und unten in einen Hautlappen, welcher durch Gruben abgetheilt ist.

Der hintere Rand des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde ein wenig hinter die Mitte des Auges in verticaler Richtung. Die Länge der Mundspalte bis zum hinteren Ende des Oberkiefers erreicht nahezu $^1/_3$ der Kopflänge.

Die Zähnchen in den Kiefern sind bürstenförmig, die Zahnbinde des Unterkiefers ist schmäler als die des Zwischenkiefers und vorne unterbrochen.

Ein Büschel von Barteln liegt am Rande eines in der Mitte vertieften Hautlappens unter der Symphyse des Unterkiefers und eine Reihe zarter Hautfäden längs dem ganzen Innenrande der Unterkieferhälften, sowie theilweise auch noch am Rande des Zwischendeckels.

Die Vordeckelränder sind gerundet und mit zarten zahnähnlichen Cilien von geringer Länge besetzt. Der Kiemendeckel endigt in zwei äusserst kurze, zarte Spitzen.

Der Kopf ist mit Ausnahme des nach unten gekehrten Vordertheiles der Schnauze und der Lippen vollständig beschuppt.

Von den Stacheln der Dorsale ist der dritte am längsten und circa 2mal in der Kopflänge enthalten.

Der letzte Dorsalstachel ist ein wenig länger als der vorletzte, welcher eine Augenlänge erreicht.

Der gliederstrahlige Theil der Dorsale erreicht am 2. oder 3. Strahle die grösste Höhe, welche jener des 3. Dorsalstachels



nicht bedeutend nachsteht. Die übrigen Dorsalstrahlen nehmen bis zum letzten allmälig an Höhe ab.

Die Basis der ganzen Rückenflosse ist von einer schmalen Schuppenscheide überdeckt, welche gegen die mittleren Gliederstrahlen ein wenig an Höhe zunimmt. Überdies sind die Gliederstrahlen bis zur Strahlenspitze dicht mit kleinen Schuppen bedeckt, ebenso die rhombenförmige Caudale und die Gliederstrahlen der Anale. Der stachelige Theil der Dorsale ist schuppenlos.

Die Länge des 2., ziemlich kräftigen Analstachels übertrifft bei jüngeren Individuen ein wenig $^2/_3$ der Höhe des 2. gegliederten Analstrahles, erreicht aber nur die halbe Höhe desselben bei alten Exemplaren. Die Länge der unregelmässig rhombenförmigen Schwanzflosse ist $1^1/_2$—$1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Der 1. Gliederstrahl der Ventrale ist in einen zarten Faden verlängert und mit diesem circa $1^1/_2$mal, der Ventralstachel nur 3—$2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Seitenlinie ist in der vorderen grösseren Längenhälfte des Rumpfes schwach gebogen und verläuft von der Mitte der gliederstrahligen Dorsale an in horizontaler Richtung bis zum hinteren Ende der Caudale. Sie durchbohrt 47—52 Schuppen bis zur Basis der Caudale. Sämmtliche Körperschuppen sind fein gezähnt.

Die obere Hälfte des Körpers ist blaugrau, die untere silberweiss.

6 schmale schwarzbraune Querbinden laufen von der Rückenlinie bis in die Nähe des Bauchrandes herab. Die erste zieht vom Nacken unmittelbar vor dem Beginne der Dorsale bis zur Basis der Pectorale herab und nimmt nach unten rasch an Breite ab.

Die 2. Rumpfbinde beginnt an der Basis des 5. und 6. oder des 5.—7. Dorsalstachels und dehnt sich zuweilen nach oben bis zur Spitze der Dorsale aus.

Die 3. Binde fällt unter die 2—3 ersten Gliederstrahlen der Dorsale und setzt sich in der Regel nach oben bis zu deren Spitze fort.

Die 4. Binde liegt unter dem 8.—10., die 5. Querbinde unter dem 16.—18. Gliederstrahle der Dorsale und erstreckt sich auch

über den basalen Theil dieser Strahlen. Die 2. und 3. Querbinde sind am längsten.

Die 6. Binde gehört dem Schwanzstiele an, zieht nur bis zur Seitenlinie herab und fehlt zuweilen.

Zwei undeutliche dunkle Querbinden liegen am Kopfe und zwar auf der Stirne und am Hinterhaupte.

Letztere Binde dehnt sich zuweilen an den Seiten des Kopfes bis zur Mitte des vorderen Randes des Operkels aus.

Die Schwimmblase ist in ein langes dünnes Horn ausgezogen. Die Zahl der Blinddärme ist gering; Pseudobranchien deutlich entwickelt.

Fundort: Bucht von Panama.

Eine vierte Genyanemus-Art endlich hält sich an den Küsten Brasiliens zwischen Para und Santos auf, welche zunächst mit *Gen. fasciatus* verwandt ist und welche ich in den nachfolgenden Zeilen kurz charakterisiren will, um die Uebersicht der Arten der Gattung *Genyanemus* zu vervollständigen.

4. *Genyanemus brasiliensis* n. sp.

D. 10—11/31; A. 3/8—9; L. lat. 58; L. transv. $\frac{6-7}{\frac{1}{13.}}$

Leibeshöhe der Kopflänge gleich, genau oder ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge, der Durchmesser des ovalen Auges 4mal, die Breite der querüber schwach gewölbten Stirne $3\frac{2}{5}$—$3\frac{1}{4}$mal, Schnauzenlänge circa 4mal, Länge der Mundspalte bis zum hinteren Ende des Oberkiefers genau oder wenig mehr als $3\frac{2}{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Schnauze dick, vorne stark gerundet, den oberen Mundrand überragend. Oberkiefer bei geschlossenem Munde unter dem Suborbitale fast ganz verborgen.

Zahnbinde im Zwischenkiefer bedeutend breiter als im Unterkiefer.

Unterkieferbarteln ebenso zahlreich wie bei *Genyanemus fasciatus*, auch auf die vordere Hälfte des Zwischendeckelrandes sich ausdehnend.

Vordeckelrand mit zarten, kleinen Cilien besetzt.

Der 3. höchste Dorsalstachel erreicht $^2/_3$ der Kopflänge, die folgenden Stacheln nehmen bis zum vorletzten allmälig an Länge ab; der letzte ist nur wenig höher als der vorletzte.

Caudale schlank rhombenförmig, ebenso lang wie der Kopf.

2. Analstachel fast nur halb so hoch wie der 3. längste Gliederstrahl der Anale, dieser mehr als halb so lang wie der Kopf.

7 schmale, ein wenig schief nach hinten ziehende dunkelbraune Querbinden beginnen an der Basis der langen Rückenflosse. Die letzte Binde fällt unter die letzten Gliederstrahlen der Dorsale, die erste unter die Basis des 3. und 4. Stachels.

Eine 8. breitere Binde vor dem Beginne der Dorsale am Nacken.

Die Seitenlinie erstreckt sich bis zum hinteren Ende der Caudale und durchbohrt bis zum Beginne derselben 58 Schuppen.

Länge des beschriebenen Exemplares 7 $^3/_4$ Zoll.

Fundorte: Para, Santos.

Atherinella n. g.

Char.: Körpergestalt gestreckt, Rumpf gegen die Bauchlinie sehr stark comprimirt. 1. Dorsale ein wenig hinter dem Beginne der Anale, 2. Dorsale über den letzten Analstrahlen in verticaler Richtung eingelenkt. Pectorale sehr lang. Unterkiefer rasch nach oben und vorne ansteigend. Zähne in den Kiefern zugespitzt, hakenförmig gebogen. Schuppen stark gezähnt.

5. *Atherinella panamensis* n. sp.

Die obere Profillinie des Körpers läuft von der Schnauzenspitze bis zur 2. Dorsale in horizontaler Richtung hin, die Bauchlinie ist von dem hinteren Ende des Unterkiefers bis zum Ende der vielstrahligen Anale convex.

Der Bauchrand bildet von der Kehle bis zur Analgrube eine Schneide.

Die Kopflänge ist ein wenig mehr als $4^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten und gleicht der grössten Rumpfhöhe.

Das Auge zeichnet sich durch seine Grösse aus und erreicht nahezu $^{1}/_{3}$ der Kopflänge, die Schnauze ist nahezu so lang wie das Auge.

Die Oberseite des Kopfes ist völlig flach, breit und verschmälert sich von der Stirngegend nach vorne. Die Stirnbreite gleicht $^{2}/_{5}$ der Kopflänge.

Der lange Unterkiefer erhebt sich sehr rasch nach oben, sein oberer mit Zähnen besetzter Rand schiebt sich unter den Rand des Zwischenkiefers, welcher, mit Stielen versehen, vorstreckbar ist.

Der schmale Oberkiefer ist bei geschlossenem Munde fast vollständig vom Präorbitale bedeckt.

Die Zähne des Zwischenkiefers in den 2 äusseren Reihen sind bedeutend grösser als die äusseren Unterkieferzähne, an Basis ziemlich verdickt, mit der Spitze ziemlich stark umgebogen und nehmen den Aussenrand des Kiefers ein. Die Zähne der beiden übrigen Reihen an der Unterseite des Knochens sind klein, spitz.

Die Zähne des Unterkiefers bilden gleichfalls mehrere Reihen und die Zähne der Aussenreihe sind ein wenig grösser als die der übrigen Reihen.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist schief gestellt, der Vordeckelwinkel ein rechter.

Über und parallel mit dem unteren Rande des Präoperkels zieht sich eine stark vorspringende schneidige Leiste hin.

Der Nacken ist breit und nahezu flach, und verschmälert sich allmälig nach hinten bis gegen die Längenmitte des Rumpfes, hinter welcher die Oberseite des Körpers sich schwach wölbt.

Die Pectorale ist sehr stark entwickelt, sichelförmig wie bei *Pelecus cultratus*, mit welcher *Atherinella panamensis* auch in der Körperform viele Aehnlichkeit zeigt.

Der oberste Pectoralstrahl ist circa $2^{1}/_{2}$mal in der Körperlänge enthalten und der 2. nur wenig kürzer als der erste. Die folgenden Strahlen nehmen bis zum letzten rasch an Länge ab. Die Basis der Brustflosse ist sehr schief gestellt und das obere Ende derselben der Rückenlinie nahe gerückt.

Die kurzen Ventralen fallen mit ihrer Insertionsstelle nahezu um $^1/_2$ der Kopflänge näher zur Kinnspitze als zur Basis der Caudale.

Die stachelige Dorsale enthält an dem mir zur Untersuchung vorliegenden Unicum nur 3 sehr kurze und zarte Stacheln, welche in verticaler Richtung über der Basis des 10. Analstrahles beginnen.

Die Basis der 2. Dorsale reicht ein wenig weiter zurück als die Anale. Die 2. Dorsale enthält 8 und die Anale 22 Strahlen.

In beiden Flossen ist der letzte Strahl bis auf den Grund gespalten. Der längste 2. und 3. Analstrahl erreicht circa $^5/_7$ der Kopflänge.

Der obere Caudallappen ist kürzer als der untere, welcher an Länge der Entfernung des vorderen Kopfendes von der Basis des obersten Pectoralstrahles gleicht.

Die Schuppen sind stark gezähnt und in dem 2. Längenviertel des Rumpfes auf und zunächst unter der silbergrauen Seitenbinde am grössten.

Die Schuppen zunächst dem Bauchrande und der Basis der Anale sind am stärksten gezähnt.

Von der Analgegend bis zur Basis der Caudale nehmen die Schuppen ziemlich rasch an Umfang ab. Die Schuppen am vordersten Theile des Nackens sind kleiner als die Schuppen am Hinterhaupte und am Kiemendeckel.

Die kleinsten Schuppen des Rumpfes liegen in dem dreieckigen, hinten von der Basis der Pectorale, vorne von dem hinteren Rande des Kopfes abgegrenzten Raume.

Eine silbergraue, oben dunkler gesäumte Längsbinde liegt über der Höhenmitte des Rumpfes zwischen der Basis der Pectorale und der Caudale; sie läuft über 37—38 Schuppen hin. Zwischen der Basis der Ventralen und der Mittellinie des Rückens liegen $7^1/_2$ Schuppen in einer verticalen Reihe.

Totallänge des beschriebenen Exemplares $5^1/_2$ Zoll.

Fundort: Panama.

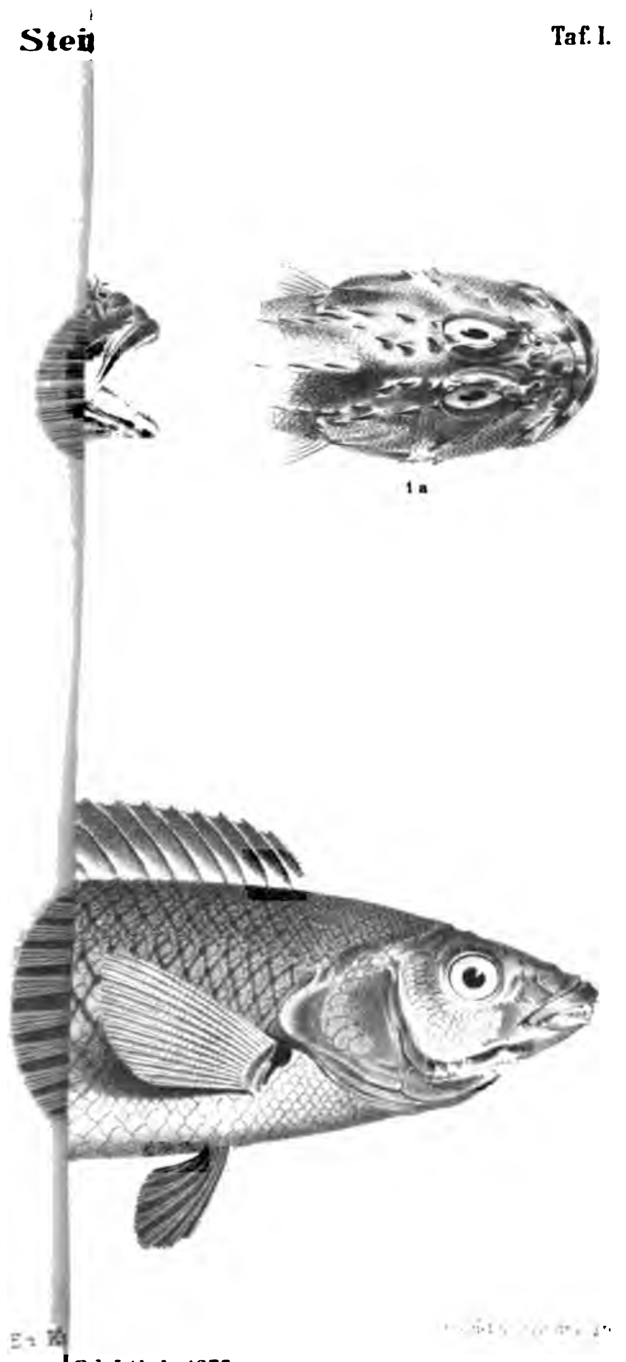
1. D. 3; 2. D. 8; A. 1/21; P. 1/13; V. 1/5; L. lat. 37—38; L. tr. $7^1/_2$.

Erklärung der Tafeln.

Fig. 1. *Scorpaena fernandeziana.*

" 1a Oberseite des Kopfes.

" 2. *Neolabrus fenestratus.*


1 a

Über die Gährungsgase von Sumpf- und Wasserpflanzen.

Von **Joseph Boehm.**

In einer Abhandlung „Über die Entwickelung von Gasen aus abgestorbenen Pflanzentheilen" [1] publicirte ich die Resultate von diesbezüglichen Untersuchungen mit Blättern und Früchten von Landpflanzen und sprach die Absicht aus, in Bälde wieder auf den Gegenstand zurückzukommen. Da seitdem 9 Jahre verflossen sind, so hätte man glauben können, dass jene Erklärung mit dem Hintergedanken abgegeben wurde, um über mehrere offen gebliebene Fragen in üblicher Weise hinwegzugehen. Es war dies nicht der Fall. Erst vor zwei Jahren wurden mir bei Untersuchungen, welche zur Lösung einer ganz anderen Aufgabe gemacht wurden, mehrere bisher unverständliche Erscheinungen klar, und erst in der letzten Zeit war ich endlich in der Lage, die Resultate meiner späteren Arbeiten druckfertig zusammenzufassen.

In der citirten Abhandlung habe ich gezeigt, dass sich aus Blättern und Früchten von Landpflanzen, welche unter Wasser getaucht wurden, nach kürzerer oder längerer Zeit bei mittlerer Temperatur (am besten bei 30 bis 40° C.) Kohlensäure und Wasserstoff entwickeln, dass dies eine Todtenerscheinung und von Buttersäuregährung bedingt ist. Zu dieser Arbeit wurde ich angeregt durch die von Boussingault und mir unabhängig gemachte Beobachtung, dass unter den Respirationsproducten von grünen, unter Wasser getauchten Pflanzen in vollem Tageslichte bisweilen eine geringe Menge eines brennbaren Gases gefunden wird. Boussingault war nicht abgeneigt, das Auf-

[1] Böhm, Sitzungsb. d. kais. Akad. d. W. in Wien, 54. Bd. p. 176. 1866. — Observations sur les gaz dégagés par les plantes mortes. Ann. des sc. nat. bot. 5. ser. VIII (1867) p. 259—282.

treten eines solchen Gases unter besagten Umständen mit dem Assimilationsprocesse der Kohlensäure in Zusammenhang zu bringen, was ich aus mancherlei Gründen nicht für wahrscheinlich hielt. Meine Vermuthung, dass dieses Gas ein Zersetzungsproduct der theilweise abgestorbenen Versuchsobjecte sei, erwies sich bei eingehender Untersuchung als vollständig begründet; was mich aber an meinen Versuchsresultaten befremdete, war der Umstand, dass die von mir verwendeten, unter Wasser versenkten Pflanzentheile immer nur Kohlensäure und Wasserstoff, nie aber Sumpfgas entbanden, während wir doch dieses Gas im Hochsommer in jeder Pfütze sich entwickeln sehen, wo anderseits das Auftreten von Wasserstoff meines Wissens bisher nicht beobachtet wurde.

Ich vermuthete anfangs, dass der Widerspruch vielleicht dadurch bedingt sei, dass das aus Sümpfen entweichende Gas das Product von in der Zersetzung bereits weit fortgeschrittenen pflanzlichen Resten sei; das Gas aber, welches sich aus Humuserde, die ich in drei tubulirten Glasröhren vom 2. bis 10. August 1865 zwischen den Fenstern eines südseitigen Zimmers gähren liess, entwickelte, enthielt keine Spur von Sumpfgas; es bestand in Procenten aus:

	Kohlensäure	Wasserstoff	Stickstoff
a	62·75	10·79	26·46
b	87·86	—	12·14
c	79·58	—	20·42

[1] „Professor Scherer (Liebig's Ann. 1856, Bd. 99, pag. 257) fand bei seiner interessanten Analyse der an organischen Substanzen reichen Brückenauer Mineralquellen die niederen Glieder der Reihe der fetten Säuren und sprach über die Entstehung der Buttersäure Vermuthungen aus, welche durch die oben angeführten Untersuchungen vollkommen bestätigt werden. Dass Scherer in den von dem Wasser absorbirten Gasen keinen Wasserstoff aufgefunden, ist vielleicht entweder durch Diffusion oder durch die Gegenwart der vorhandenen Metalloxyde etc. (zu deren Reduction der Wasserstoff in statu nascenti verwendet wurde) bedingt.“ l. c. pag. 196.



Auch die weitere Vermuthung, dass das aus Sümpfen sich entwickelnde Gas der Zersetzung thierischer Körper seine Entstehung verdanke, erwies sich als unbegründet. Der Uferschlamm des Gmundener Sees, woraus beim Aufrühren mittelst eines Stabes am 22. August 1865 zahlreiche Gasblasen, von denen auch eine Portion zur Analyse aufgefangen wurde, sich erhoben, bestand nur aus verwesenden Vegetabilien, das Gas aber war zusammengesetzt aus:

Kohlensäure...	6·03
Sumpfgas.....	78·39
Stickstoff.....	15·58
	100·00

Das bisherige Räthsel schien sich in Folge dieser Erfahrungen nun in sehr einfacher Weise dahin zu lösen, dass Land- und Wasserpflanzen unter Wasser eine verschiedenartige Zersetzung erleiden. Der directe Versuch, den ich im September 1865 mit gekochten Algen[1] (aus dem Wienflusse) machte, gab jedoch ein auch dieser Voraussetzung widersprechendes Resultat. Das in drei Glocken vom 22. Sept. bis 28. October abgeschiedene Gas[2] bestand in Procenten aus:

	Kohlensäure	Wasserstoff	Stickstoff
a	54·53	36·05	9·42
b	92·31	—	7·69
c	83·48	—	16·52

Die wenigen dienstfreien Stunden des Winters 1865/6, während welchem ich nebst meinen Obliegenheiten an der Handelsakademie meinen damals beurlaubten, unvergesslichen Lehrer Unger supplirte, benützte ich zur Ausrechnung der im

[1] Gekocht wurden die Pflanzen, um sie rasch und sicher zu tödten.

[2] Die bei diesen Versuchen abgeschiedene Gasmenge findet sich in dem Protokolle nicht verzeichnet. Ebenso fehlt eine Angabe darüber, ob die Pflanzen noch heiss oder bereits völlig erkaltet in die Glocken gefüllt wurden; in Folge des hohen Stickstoffgehaltes scheint letzteres wahrscheinlicher.

vorhergegangenen Sommer gemachten Analysen mit dem Vorsatze, die Untersuchung im folgenden Jahre (1866) in noch grösserem Massstabe wieder aufzunehmen. Im Laufe des Frühjahres bereitete ich mir die Gährungsgefässe vor, welche in Anbetracht meiner beschränkten Mittel möglichst einfach sein mussten; sie bestanden, sowie die in der erwähnten Abhandlung abgebildeten, aus litergrossen, mit einem Gasentbindungsrohre versehenen Kochkolben und aus tubulirten, ziemlich gleich grossen 400—420 Cctm. fassenden Glocken von circa 3 Ctm. Durchmesser. Der Tubulus wurde mit einem gegen 4 Ctm. langen dickwandigen Kautschukschlauche verbunden, die obere Mündung des letzteren mit einem Glasstöpsel verschlossen und der Bindfaden mit Siegellack überzogen. Um die Diffusion der abgeschiedenen Gase in die äussere Luft zu verhindern, wurde über den ganzen Tubulus ein weiterer, gegen 10 Ctm. langer Kautschukschlauch gezogen, an seinem unteren Ende mittelst eines Bindfadens an die Glasröhre befestiget, mit Wasser gefüllt und mit einem Korkstöpsel verpfropft. Die ganz voll gefüllten Röhren wurden mit der flachen Hand verschlossen, in ein grosses Gefäss, welches frisches oder ausgekochtes (noch warmes oder bereits erkaltetes) Wasser enthielt, gestürzt und mittelst Trinkgläsern von geeigneter Grösse herausgehoben. In letztere wurde dann etwas Quecksilber gegossen und dafür gesorgt, dass dasselbe während der ganzen Versuchsdauer von Wasser bedeckt blieb. — Bei der Gasgewinnung wurde nach Wegnahme der Schutzröhre der dickwandige Kautschukschlauch mit einem Schraubenquetscher verschlossen, der Glasstöpsel entfernt, das freie, offene Ende des Schlauches mit Quecksilber ausgefüllt und eine tubulirte mit Quecksilber gefüllte Röhre aufgesetzt. Auf diese Weise kann mit Zuhilfenahme einiger anderer, sich bei der Arbeit von selbst ergebender Handgriffe das abgeschiedene Gas vollständig von Wasser befreit, bis fast auf das letzte Bläschen gewonnen werden. In jenen Fällen, wo der Gährungsversuch nach erfolgter Gasgewinnung in derselben Röhre fortgesetzt werden sollte, wurde die tubulirte quecksilberhältige Röhre mit einem kurzen Glasrohre von der Weite des Tubulus verbunden, die Flüssigkeit in dem Standgefässe durch frisches oder ausgekochtes Wasser ersetzt, die gasfreie Glocke bis über das

Quecksilber gehoben und das nun überschüssige Quecksilber mittelst einer Pipette herausgenommen.

Die Versuche selbst wurden zum grössten Theile erst mit Beginn der Ferien in Angriff genommen. Die Resultate der mühevollen Arbeit habe ich, wie schon oben bemerkt, desshalb nicht gleich publicirt, weil ich an der Hand derselben keine befriedigende Erklärung mehrerer Erscheinungen, welche mir von Wichtigkeit schienen, geben konnte. Wie man nämlich aus der folgenden Beschreibung der Versuche ersicht, fanden sich in der Zusammensetzung der aus denselben Apparaten bei ungeänderter Behandlung nach einander entbundenen Gasportionen oft Verschiedenheiten, welche aus anderen analogen, in ihren Gründen bekannten Erscheinungen nicht erklärt werden konnten.

Ich gehe nun zu dem Berichte über die Ergebnisse meiner Versuche nach den seinerzeit verfassten Protokollen über. Die Gründe, welche mich zur gewählten Anordnung des mitzutheilenden Stoffes bestimmten, werden theils im weiteren Verlaufe dieser, theils aus einer demnächst erscheinenden Abhandlung „über eine mit Wasserstoffabsorption verbundene Gährung“ ersichtlich werden.

I. Versuche mit Pflanzen, bei denen nur ausgesprochene Buttersäuregährung beobachtet wurde.

1. Versuch[1]. ***Berula angustifolia.*** Ganz unter Wasser gewachsen. Vom 2. bis 4. September 1873 getrocknet, dann gekocht und nach dem Erkalten in frischem Wasser in eine 97 CC. fassende Glocke gefüllt. — Bis zum 24. September waren 20·36 CC. Gas abgeschieden, bestehend aus:

Kohlensäure...	85·17
Wasserstoff ...	8·49
Stickstoff	6·34
	100·00

[1] Dieser sowie die Versuche 18 bis 21 wurden zu Zwecken einer demnächst erscheinenden Abhandlung gemacht.

2. Versuch. ***Nasturtium officinale.*** Ganz unter Wasser gewachsen. Frisch in Brunnenwasser [1]. Das vom 2. August bis 10. October 1866 abgeschiedene Gas (34·42 CC.) bestand aus:

Kohlensäure...	26·83
Wasserstoff ...	31·22
Stickstoff	41·95
	100·00

3. Versuch. ***Veronica Anagallis.*** Ganz unter Wasser gewachsen. Nur wenige Blätter frisch in Brunnenwasser. Das vom 2. bis 12. August 1866 abgeschiedene Gas (23·41 CC.) war zusammengesetzt aus:

Kohlensäure...	22·87
Wasserstoff ...	53·23
Stickstoff	23·90
	100·00

4. Versuch. ***Veronica Beccabunga.*** Ganz unter Wasser gewachsen. Ziemlich viele Blätter frisch in Brunnenwasser. Vom 2. August bis 3. September 1866 wurden nur 16·82 CC. Gas abgeschieden. Die Analyse ergab:

Kohlensäure...	24·72
Wasserstoff ...	19·69
Stickstoff	55·59
	100·00

II. Neben Kohlensäure entwickelten sich nur Spuren von Wasserstoff.

5. Versuch. ***Potamogeton perfoliatus.*** Frisch im Brunnenwasser. Vom 27. Juli bis 8. August 1866 waren 45·37 CC. Gas abgeschieden, welches bestand aus:

Kohlensäure....	64·62
Wasserstoff ...	0·25
Stickstoff	35·13
	100·00

[1] Will sagen, dass mässig viele Pflanzen im frischen Zustande in beiläufig 400 Cub.-Ctm. fassende Glocken gebracht wurden.

III. Das in Folge des Gährungsprocesses entbundene Gas bestand nur aus Kohlensäure.

6. Versuch. *Ceratophyllum demersum.* Nicht viele Pflanzen frisch in Brunnenwasser vom 27. Juli bis 28. September 1866. Die Gasabscheidung erfolgte spät und langsam; erst in den heissen Tagen vom 23. und 24. August wurde sie etwas beträchtlicher. Das Gas (18·53 CC.) bestand aus:

Kohlensäure...	63·54
Stickstoff	36·46
	100·00

IV. Versuche mit Pflanzen, welche nur die Sumpfgasgährung erlitten.

7. Versuch. *Hypnum Kneiffii* Br. u. Sch. (*Hypnum aduncum* Hedwg.) Viele frische Pflanzen in Brunnenwasser. Vom 2. August bis 10. October 1866 wurden 501 CC. Gas abgeschieden. Die Analyse ergab:

Kohlensäure...	23·16
Sumpfgas	72·88
Stickstoff	3·96
	100·00

8. Versuch. *Zanichellia dentata.* Frische Pflanzen in Brunnenwasser. Die Analyse des vom 29. Juni bis 19. Juli 1866 abgeschiedenen Gases verunglückte. Der Apparat wurde frisch zusammengestellt. Bis zum 4. October waren wieder 26·6 CC. Gas entbunden, bestehend aus:

Kohlensäure...	1·90
Sumpfgas	69·21
Stickstoff	28·89
	100·00

9. Versuch. ***Zanichellia dentata.*** Am 2. August 1866 geholt, am 3. August gekocht und sammt dem Kochwasser in eine 830 CC. fassende Flasche gefüllt. Diese wurde mit einem Stöpsel verschlossen, in dessen Öffnung ein geeignet gebogenes Gasentbindungsrohr eingesenkt wurde. Der Kautschukstöpsel wurde ganz mit Siegellack überzogen und damit auch die Fuge zwischen ihm und dem Halsrande des Gefässes vollständig ausgefüllt. Das Gasentbindungsrohr wurde ebenfalls mit Wasser gefüllt; dasselbe mündete während der ganzen Versuchsdauer ($8^1/_2$ Jahre) in von Wasser bedecktes Quecksilber. Bei meiner Übersiedlung wurde es von Quecksilber und einer Kautschukkappe verschlossen und der Apparat in aufrechter Stellung übertragen.

Erst am 14. September 1866 war durch das entwickelte Gas das Wasser aus dem Entbindungsrohre verdrängt. Das ferner abgeschiedene Gas wurde in einer mit Quecksilber gefüllten, graduirten Röhre aufgefangen und in Portionen von 27 bis 30 CC. analysirt[1].

Die folgenden zwei Tabellen enthalten die Resultate der Analysen von den in verschiedenen Intervallen (in den Jahren 1866 bis 1874) aufgefangenen Gasen.

Abgeschieden	Bestand in Procenten aus		
	Kohlensäure	Sumpfgas	Stickstoff
vom 27. Sept. bis 2. October 1866	62·40	37·09	0·51
vom 6. bis 11. October 1866	58·64	41·19	0·17
vom 15. bis 25. October 1866	49·72	50·28	—

[1] Dass die ganze Gasportion nur zur Bestimmung der Kohlensäure verwendet, die weitere Untersuchung im Eudiometer aber nur mit beiläufig dem vierten Theile derselben gemacht wurde, versteht sich von selbst. Der Rest diente bei diesen und ähnlichen Versuchen zu einer allenfalls nothwendig gewordenen Wiederholung der Analyse. Eine solche Wiederholung ist natürlich dann oft unvermeidlich, wenn man über die Qualität des Gases ganz im Unklaren war.

Schon seit dem 23. October war die Gasentbindung bei einer Temperatur von 14 bis 16° C. ganz sistirt. Der Apparat blieb über Winter auf dem Gastische stehen. Im Frühjahre 1867 begann die Gasabscheidung nur sehr allmälig und wurde erst etwas lebhafter, nachdem die Temperatur auf 20° C. gestiegen war. Ganz ähnlich war der Gang der Gährung in den Herbst-, Winter- und Frühlingsmonaten der folgenden Jahre.

Abgeschieden	Bestand in Procenten aus	
	Kohlensäure	Sumpfgas
Vom 25. bis 28. Juli 1867	59·29	40·71
„ 3. bis 4. August 1867	45·91	54·09
„ 24. bis 31. August 1867	47·60	52·40
„ 12. bis 23. September 1867	48·42	51·58
„ 24. Juni bis 3. Juli 1868	39·27	60·73
„ 13. bis 29. August 1868	41·64	58·36
„ 17. bis 29. Juli 1869	38·43	61·57
„ 8. bis 26. August 1869	33·74	66·26
„ 4. bis 22. Juli 1870	29·52	70·48
„ 22. Juli bis 1. October 1870	32·49	67·51
„ 19. Juni bis 13. Juli 1871	19·16	80·84
„ 13. Juli bis 15. October 1871 . . .	35·17	64·83
„ 29. Juni bis 3. October 1872	33·36	66·64
„ 3. Juni bis 27. August 1873	34·46	65·54
„ 27. August bis 10. October 1873 . .	23·24	76·76
„ 11. Juli bis 23. September 1874 . .	31·02	68·98

Am 1. April dieses Jahres wurde der Apparat aus dem Gaszimmer ins Laboratorium in die Nähe des Ofens übertragen. Alsbald entbanden sich, wenn auch langsam, wieder Gasblasen. Am 8. April wurde der Versuch geschlossen; der Inhalt reagirte stark alkalisch.

V. Die aus demselben Apparate bei gleich gebliebener Behandlung[1] nach einander entwickelten Gase sind Producte verschiedener Gährungsprocesse.

10. Versuch. ***Alisma Plantago.*** Frisch in Brunnenwasser am 22. Juli 1866. Bis zum 1. August waren 51·7 CC. Gas abgeschieden, welche bestanden aus:

Kohlensäure...	43·15
Wasserstoff ...	16·82
Stickstoff	40·03
	100·00

Das vom 1. August bis 30. September angesammelte Gas bestand aus:

Kohlensäure..	30·68
Sumpfgas	56·52
Stickstoff	12·80
	100·00

11. Versuch. ***Callitriche verna.*** Frisch in Brunnenwasser am 2. August 1866. Die bis zum 8. August entbundenen 64·3 CC. Gas bestanden aus:

Kohlensäure...	71·85
Stickstoff	28·15
	100·00

Bis zum 5. October waren wieder 53·8 CC. Gas abgeschieden, zusammengesetzt aus:

Kohlensäure...	30·02
Sumpfgas	52·22
Stickstoff	17·76
	100·00

[1] Während der ganzen Versuchsdauer wurden die Apparate nicht zerlegt, die Flüssigkeit in den Glocken daher nur insoferne erneuert, als das verdrängte Wasser nach der Gasgewinnung durch frisches ersetzt wurde.

12. Versuch. ***Potamogeton natans.*** Frisch in Brunnenwasser am 2. August 1866. Bis zum 8. August waren 59·2 CC. Gas abgeschieden, bestehend aus:

Kohlensäure...	60·03
Stickstoff.....	39·97
	100·00

In dem bis zum 20. October abgeschiedenen Gase wurde gefunden:

Kohlensäure...	26 57
Wasserstoff ...	19·02
Sumpfgas.....	45·18
Stickstoff.....	9·23
	100·00

13. Versuch. ***Potamogeton pusillus.*** Frisch in Brunnenwasser am 27. Juli 1866. Die Analyse des bis zum 10. August abgeschiedenen Gases ergab:

Kohlensäure...	75·51
Wasserstoff ...	2·87
Stickstoff	21·62
	100·00

In dem bis zum 21. September entbundenen Gase (?CC.) wurde gefunden:

Kohlensäure...	25·79
Sumpfgas.....	70·86
Stickstoff.....	3·35
	100·00

Bis zum 19. October waren wieder 118·6 CC. Gas angesammelt, zusammengesetzt aus:

Kohlensäure...	24·44
Sumpfgas.....	72·85
Stickstoff.....	2·71
	100·00

14. Versuch. ***Spirogyra quinina.*** Die Pflanzen lagen vom 29. Juni bis 2. Juli 1866 in einem Siebe aufgehäuft im Keller bei einer Temperatur von 17° C., wo sie sich ganz mit einem weissen Schimmel überzogen hatten. Eine nicht sehr grosse Menge wurde mit Brunnenwasser in einen Kolben gefüllt und dieser mit einem Gasentbindungsrohre versehen. Das abgeschiedene Gas wurde gleich in ein mit Quecksilber gefülltes, 204 CC. fassendes Glasrohr geleitet und das zuerst ausgetriebene Wasser durch das folgende Gas verdrängt, was am 19. Juli geschehen war. Dieses Gas bestand aus:

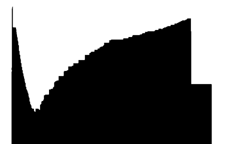
Kohlensäure...	86·74
Wasserstoff ...	1·33
Stickstoff	11·93
	100·00

Am 21. Juli wurde die Gasentbindungsröhre durch die aufgetriebene Alge verstopft. Beim Öffnen des Kolbens am 12. August unter Wasser wurde der den Hals des Gefässes verschliessende Algenbrei mit Gewalt herausgetrieben [1] und sichtlich ein nicht unbedeutender Theil des Gases absorbirt. Der Rest bestand aus:

Kohlensäure...	56·46
Sumpfgas	37·21
Stickstoff	6·33
	100·00

15. Versuch. ***Spirogyra.*** Vom 27. bis 31. Juli 1866 in einer Wasserwanne dem vollen Tageslichte ausgesetzt, dann gekocht und sammt dem noch sehr heissen Kochwasser in die Glocke gefüllt. Die Gasentwicklung begann erst am 18. August. Am 29. August waren 32·5 CC. Gas abgeschieden, dessen Analyse ergab:

[1] Die Algen verbreiteten einen penetranten Geruch, ähnlich dem von aufgerührten Senkgruben und wie er in Pfützen des Wienflusses, wo die Pflanze in trockenen Jahren massenhaft auftritt, entwickelt wird. Die gleiche Eigenschaft besassen in mehr weniger hohem Grade alle Wasserpflanzen, welche die Sumpfgasgährung erlitten hatten.



Kohlensäure...	96·57
Stickstoff	3·43
	100·00

Vom 29. August bis 18. October hatten sich wieder 32·89 CC. Gas angesammelt. Dasselbe bestand aus:

Kohlensäure...	92·13
Wasserstoff ...	7·42
Stickstoff	0·45
	100·00

VI. Versuche mit Pflanzen, bei welchen sich in denselben Apparaten in Folge der Behandlung die Gährungsarten änderten.

16. Versuch. ***Spirogyra.*** Vom 27. bis 31. Juli 1866 in einer Wasserwanne dem vollen Tageslichte ausgesetzt, dann gekocht und sammt dem noch warmen Kochwasser in die Glocke gefüllt.

Das in diesem Apparate entbundene Gas wurde in vier Portionen untersucht.

		Zusammengesetzt aus:		
		Kohlensäure	Wasserstoff	Stickstoff
1. Portion, am 5. August.	162 CC.	53·26	35·90	10·84
2. Portion, am 18. August.	89 CC.	82·21	12·37	5·42
3. Portion, am 28. October.	96 CC.	89·89	5·48	4·63

Der Apparat blieb über Winter im Gaszimmer. Nach dessen Zerlegung am 2. Mai 1867 wurde die Alge auf dem Filter so lange gewaschen, bis das Filtrat kaum mehr sauer reagirte und dann mit Brunnenwasser wieder in die Glocke gefüllt und diese zwischen die Fenster eines südseitigen Zimmers gestellt. — Bereits am 26. Mai war abgeschieden die 4. Portion, 184 CC., bestehend aus:

Kohlensäure...	35·88
Sumpfgas	59·12
Stickstoff	5·00
	100·00

Die Glocke war auf der Lichtseite ihrer ganzen Länge nach mit einem rothen Beschlage belegt.

17. Versuch. Zu diesem Versuche wurden, sowie zu dem Versuche 14, Algen verwendet, welche sich, während sie vom 29. Juni bis 2. Juli in einem Siebe aufgehäuft im Keller lagen, ganz mit einem weissen Schimmel überzogen hatten. Viele dieser Algen wurden mit Brunnenwasser in einen Kolben gebracht.

Schon am 4. Juli war die Gasentwicklung eine recht lebhafte. Erst das am 7. Juli von 8 Uhr Früh bis 4 Uhr Abends entbundene Gas (45·36 CC.) wurde über Quecksilber aufgefangen. Es bestand dasselbe aus:

Kohlensäure...	93·19
Wasserstoff ...	3·50
Stickstoff	2·31
	100·00

Das zur nächsten Analyse am 9. Juli von 8 Uhr Früh bis 4 Uhr gesammelte Gas (31·62 CC.) wurde bis auf einen kleinen Rest von Kali absorbirt. Um die Natur dieses Restes kennen zu lernen, wurde bei der Analyse der nächsten Gasportion (34·31 CC., abgeschieden am 12. Juli während 12 Stunden) auch die Absorption der Kohlensäure im Eudiometer vorgenommen. Es wurde gefunden:

Kohlensäure...	97·87
Wasserstoff ...	1·51
Stickstoff	0·62
	100·00

In Folge der Verstopfung des Kolbenhalses und des Entbindungsrohres, welchem Übelstande durch Schütteln des Apparates nicht mehr abgeholfen werden konnte, wurde der Apparat geöffnet, der sauer reagirende Inhalt auf einem Siebe ausgewaschen und mit Brunnenwasser wieder in den Kolben gefüllt. Dieser wurde aber nicht mehr mit einem Entbindungsrohre versehen, sondern in ein wasser- und quecksilberhältiges Trinkglas gestürzt. — Am 12. October war er voll Gas. Dasselbe wurde unter Wasser gewonnen und bestand aus:

Kohlensäure...	34·27
Sumpfgas.....	61·53
Stickstoff.....	4·20
	100·00

Nachdem der stark alkalisch reagirende Algenbrei in obiger Weise wieder mit Wasser abgespült war, wurde derselbe im Kolben mit kochend heissem Wasser abgebrüht und der Kolben, nachdem er auf circa 40° abgekühlt war, mit einem ebenfalls heisses Wasser enthaltenden Entbindungsrohre armirt. Der Apparat wurde in der Nähe des Ofens aufgestellt.

Die Blasenbildung begann schon am 16. October. In dem am 2. September während 12 Stunden abgeschiedenen Gase (23·47 CC.) wurde gefunden:

Kohlensäure...	49·76
Wasserstoff ...	50·24
	100·00

Das am 23. und 24. September abgeschiedene Gas bestand aus:

Kohlensäure...	51·47
Wasserstoff ...	48·53
	100·00

Die Flüssigkeit in dem sodann zerlegten Apparate reagirte stark sauer. Der Kolbeninhalt wurde nun in ein Sieb entleert und dieses unterhalb des halb geöffneten Auslaufrohres der Wasserleitung aufgehängt[1]. Am 27. September wurde der Brei mit kaltem Wasser wieder in den Kolben gefüllt und dieser, in ein wasser- und quecksilberhältiges Trinkglas gestürzt, wieder in der Nähe des Ofens aufgestellt.

Die Gasentwicklung begann erst gegen Mitte December. Die aus dem Kolben in das Standgefäss gedrängte Flüssigkeit

[1] Da die Maschen des Siebes durch den Algenbrei immer wieder verstopft wurden und ein zu weitmaschiges Netz natürlich vermieden werden musste, so ging das Reinauswaschen in diesen und ähnlichen Fällen nur langsam von Statten. Andere Methoden (Pressen durch Leinwand, Decantiren) erwiesen sich noch unpraktischer.

reagirte sauer. — Am 18. März 1867 war mehr als die Hälfte des Kolbens mit Gas gefüllt. Dieses, unter Wasser gewonnen, erwies sich in folgender Weise zusammengesetzt:

Kohlensäure..	44·62
Sumpfgas.....	52·07
Stickstoff.....	3·31
	100·00

Nachdem das Wasser abgelaufen war, wurde ein zwischen die sehr übelriechende Algenmasse gestecktes rothes Lakmuspapier alsbald gebläut.

VII. Versuche mit denselben Objecten bei verschiedener Behandlung.

18. Versuch. ***Fontinalis antipyretica.*** Vom 2. bis 4. September 1873 an der Sonne getrocknet, dann kalt aufgeweicht und mit Brunnenwasser in eine kleine 107 CC. fassende Glocke gebracht. Am 6. September waren nur wenige Bläschen, am 13. October 49·8 CC. Gas abgeschieden. Dasselbe bestand aus:

Kohlensäure...	26·32
Sumpfgas.....	59·98
Stickstoff.....	13·70
	100·00

19. Versuch. ***Fontinalis antipyretica.*** Vom 2. bis 4. September 1873 an der Sonne getrocknet, dann gekocht und mit dem noch ziemlich heissen Kochwasser in die 87 CC. fassende Glocke gebracht. Bereits am 6. September waren 27·4 CC. Gas abgeschieden, welches bestand aus:

Kohlensäure...	53·94
Wasserstoff...	44·51
Stickstoff.....	1·55
	100·00

20. Versuch. ***Potamogeton pusillus***[1]. Vom 2. bis 4. September 1873 an der Luft getrocknet, dann kalt aufgeweicht und in ziemlich grosser Menge in eine 120 CC. fassende Glocke gefüllt. Am 19. October waren nur 14·75 CC. Gas abgeschieden; dasselbe bestand aus:

Kohlensäure...	80·64
Stickstoff.....	19·36
	100·00

21. Versuch. ***Potamogeton pusillus.*** Ebenfalls vom 2. bis 4. September 1873 an der Luft getrocknet, gekocht und nach 6stündigem Erkalten sammt dem Kochwasser in die 123 CC. fassende Röhre gefüllt. Erst Anfangs October waren einige Gasblasen sichtbar. Am 19. October waren 18·44 CC. Gas abgeschieden[2]. Die Analyse ergab:

Kohlensäure...	46·63
Sumpfgas.....	48·85
Stickstoff.....	4·52
	100·00

22. Versuch. ***Ranunculus aquatilis.*** Am 27. Juli 1866 frisch in eine Glocke mit Brunnenwasser. Am 5. August waren 56·4 CC. Gas abgeschieden, welches bestand aus:

Kohlensäure...	51·05
Wasserstoff ...	41·51
Stickstoff.....	7·44
	100·00

[1] In diese Gruppe gehört auch der Versuch 13, bei welchem von frischen Pflanzen der genannten Art in derselben Glocke anfangs nur Kohlensäure mit Spuren von Wasserstoff, später aber ein an leichtem Kohlenwasserstoffe reiches Gas entbunden wurde.

[2] Es fällt auf, dass vom getrockneten, sowohl gekochten als nicht gekochten Laichkraute im Vergleiche zu dem frisch in Verwendung gekommenen beim Versuche 13 so wenig Gas abgeschieden wurde. Seit dem 2. October standen beide Apparate im Warmhause in der Nähe des Heizrohres. Es ist aber zu bemerken, dass der Versuch 13 mit viel jüngeren Pflanzen gemacht wurde.

Das bis zum 18. October angesammelte Gas (33 CC.) bestand aus:

Kohlensäure...	91·87
Wasserstoff ...	3·40
Stickstoff	4·73
	100·00

23. Versuch. ***Ranunculus aquatilis.*** Vom 27. bis 29. Juli 1866 getrocknet, dann gekocht und nach dem Erkalten mit frischem Brunnenwasser in die Glocke gefüllt. Das am 16. August abgeschiedene Gas (53·2 CC.) war zusammengesetzt aus:

Kohlensäure...	96·64
Stickstoff	3·36
	100·00

24. Versuch. ***Ranunculus aquatilis.*** Vom 2. bis 4. September 1873 getrocknet und noch ziemlich warm mit dem Kochwasser in eine 123 CC. fassende Glocke gefüllt. Am 24. September waren 27·68 CC. Gas abgeschieden, bestehend aus:

Kohlensäure...	93·05
Stickstoff	6·95
	100·00

25. Versuch. ***Spirogyra.*** Am 27. Juli 1866 wurden frische Pflanzen in drei Glocken in Brunnenwasser gebracht. Am 20. September wurden die Gase gewonnen. Sie bestanden in Procenten aus:

		Kohlensäure	Sumpfgas	Stickstoff
a)	52·7 CC.	57·44	34·93	7·63
b)	47·5 CC.	48·92	41·47	9·61
c)	38·6 CC.	52·56	37·18	10·26

26. Versuch. ***Spirogyra.*** Am 27. Juli 1866 geholt, bis am 28. Juli in frischem Brunnenwasser aufbewahrt, dann in einen Kolben gefüllt, dieser in einen Tubulus ausgezogen und mittelst eines sehr dickwandigen Kautschukschlauches mit einem Entbindungsrohre, welches mit seiner aufwärts gebogenen Mündung in ein wasserhältiges Becherglas eingesenkt wurde, armirt. Der Kolben wurde sodann während einer vollen Stunde ausgekocht. dann die Flamme unter demselben entfernt und unter das Becher-

glas gestellt. Beim Abkühlen füllte sich der Kolben natürlich mit kochendem Wasser. Da sich nach der ersten Operation im horizontalen Stücke des Entbindungsrohres noch eine Luftblase zeigte, wurde der Kolben abermals erhitzt. Nachdem die Luft vollständig ausgetrieben war und der Kolben sich abgekühlt hatte, wurde das Entbindungsrohr in Quecksilber getaucht und über die Mündung desselben eine mit Quecksilber gefüllte Röhre befestiget. Der Apparat verblieb bis zum Schlusse des Versuches im Gaszimmer.

Mit dem zuerst entbundenen Gase wurde natürlich auch Wasser in das Gasansammlungsrohr gedrückt, aber durch das später entwickelte Gas wieder verdrängt. Die folgende Tabelle enthält die Resultate der Analysen der von Zeit zu Zeit gesammelten Gasportionen.

Zeit der Entbindung	Entbundene Gasmenge	Procentgehalt an	
		Kohlensäure	Wasserstoff
Vom Beginne des Versuches bis zum 24. Aug.	42·55 CC.	29·30	70·70
Am 25. August, während 8 Stunden . . .	34·49 CC.	52·62	47·38
Am 27. August, während 8 Stunden . . .	33·31 CC.	61·24	38·76
Am 29. August, während 8 Stunden . . .	42·36 CC.	70·63	29·37
Vom 9. bis 10. Sept., während 24 Stunden .	35·42 CC.	73·70	26·30
Vom 26. bis 29. September	37·28 CC.	72·88	27·12
Vom 2. bis 7. October	31·43 CC.	71·61	28·39

27. Versuch. ***Spirogyra.*** Am 27. Juli 1866 geholt, bis am 28. Juli in frischem Brunnenwasser aufbewahrt, dann mit $^3/_4$ Ltr. Brunnenwasser in einem $1^1/_2$ Ltr. hältigen Kolben gefüllt, dieser in eine feine Spitze ausgezogen und während des Kochens zugeschmolzen. Der Kolben wurde sodann bis am 22. October an ein südseitiges Fenster gestellt. Nach dem Öffnen unter Wasser füllte sich derselbe bis auf circa 3—4 CC. Der grösste Theil dieser geringen Gasmenge wurde vom Wasser und der Rest, mit Ausnahme einer ziemlich kleinen Blase, von Kali absorbirt.

Aus der vorstehenden Darstellung meiner Versuche, zusammengehalten mit den Resultaten meiner früheren Unter-

suchungen über diesen Gegenstand, ersieht man also, dass mit Ausnahme von *Alisma* und *Hypnum Kneiffii* nur bei der Verwesung genuiner Wasserpflanzen unter Wasser Sumpfgas entwickelt wird, während vollständig unter Wasser gewachsene Sumpfpflanzen (*Berula, Nasturtium, Veronica*), natürlich neben Kohlensäure, nur Wasserstoff entbanden [1]. Eine andere Frage ist aber nun die, ob alle eigentlichen Hydrophyten bei ihrer Zersetzung unter Wasser Sumpfgas ausscheiden oder doch unter gewöhnlichen Verhältnissen ausscheiden können? Bei den oben angeführten Versuchen fehlte dieses Gas unter den Gährungsproducten von *Potamogeton perfoliatus* (Versuch 5) und *Ceratophyllum demersum* (Versuch 6); ein Blick auf die Versuchsergebnisse von *Callitriche verna* (Versuch 11), *Potamogeton natans* (Versuch 12), *Potamogeton pusillus* (Versuch 13) und *Spirogyra* (Versuch 14) berechtigen jedoch zu dem Schlusse, dass bei längerer Versuchsdauer sich auch aus den genannten Pflanzen Sumpfgas entwickelt hätte. Weniger sicher möchte ich dies für *Ranunculus aquatilis* (Versuch 22, 23 und 24) behaupten, wahrscheinlich wäre es aber auch hier geschehen, wenn die Pflanzen während der Versuchsdauer öfters ausgewaschen worden wären. Ich halte mich demnach für überzeugt, dass alle abgestorbenen genuinen Wasserpflanzen spontan, d. h. ohne besondere Behandlung und ohne irgend welchen Zusatz Sumpfgas entbinden können.

Die Frage nach dem Process, durch welchen ein in seinen Einzelnheiten und näheren Ursachen uns noch unbekannter Zerfall einer organischen Substanz bei mässiger Temperatur und Luftabschluss bedingt wird, beantworten wir nach dem heutigen Stande der Wissenschaft ohne Bedenken dahin, dass dies durch den Lebensprocess eines bei Abwesenheit von Sauerstoff vegetirenden Organismus, d. h. durch einen Gährungsprocess geschehe, und wir halten uns zu dieser Antwort völlig berechtigt, wenn wir durch Kochen der Substanz den Zerfall verhindern, oder, wenn derselbe bereits im Gange ist, sistiren können. Wir schliessen dann, dass die Keime für die betreffende Gährung aus

[1] Blätter von *Nymphaea alba* schieden bei gleichzeitigen Versuchen unter ganz gleichartigen Bedingungen gar kein Gas ab.

der Atmosphäre stammen[1]. In diesem Sinne sind wir auch berechtigt, die Sumpfgasentwicklung als die Folge eines Gährungsprocesses anzusprechen. In hohem Grade interessant scheint es mir aber, dass wir durch Kochen der sumpfgasgährungsfähigen Substanz wohl die Entwicklung von Sumpfgas hindern, oder, wenn sie bereits eingetreten ist, sistiren, die Gährung überhaupt aber dadurch nicht hintanhalten können.

Bei meinen Versuchen fand sich Sumpfgas schon im Beginne der Gährung nur bei drei, gleich frisch in Verwendung gekommenen Pflanzen: *Hypnum Kneiffii* (Versuch 7), *Zanichellia* (Versuch 8 und 9) und *Spirogyra* (Versuch 25). Bei *Alisma* (Versuch 10), *Callitriche* (Versuch 11), *Potamogeton natans* (Versuch 12), *Potamogeton pusillus* (Versuch 13) und *Spirogyra* (Versuch 14) bestand das zuerst entbundene Gas aus Kohlensäure, ohne oder mit mehr oder weniger Wasserstoff, und die gährende Substanz reagirte während dieser Zeit sauer. Bei jenen Versuchen, wo die Pflanzen entweder im Kolben gekocht (Versuch 26) oder erst nach dem Kochen in die Glocken gefüllt wurden, wurde Kohlensäure und Wasserstoff entwickelt; Sumpfgas trat

---

[1] Um eine solche, wenn auch noch so wahrscheinliche Vermuthung über jeden Zweifel erhaben hinstellen zu können, müsste man das Ferment kennen, mittelst dessen wir bei einer ganz gleichartigen Substanz, in welcher selbes erwiesenermassen fehlt (und es sei mir gestattet, hinzuzufügen, sich auch sicher nicht spontan entwickelt), den betreffenden Process einleiten könnten.

In Flüssigkeiten, aus denen sich während längerer Zeit Sumpfgas entwickelte, finden sich stets Bacterien in grosser Zahl und meist denen der Buttersäure mehr weniger ähnlich. Nur einmal habe ich eigenthümliche grössere Vibrionen, die mir weder früher noch später zu Gesichte kamen, beobachtet. Der rothe Beschlag, welcher sich beim Versuche 16 vom 2. bis 26. Mai 1867 an der Lichtseite der Glocke ansetzte, bestand aus zahlreichen Vibrionen, die jenen sehr ähnlich waren, welche öfters in ganzen Klumpen auf den Wurzeln von Stecklingen der Bruchweide, die ohne Wasserwechsel in offenen Glasgefässen am Fenster gezogen wurden, auftraten. Sie sind an der Sumpfgasgährung wohl ganz unschuldig. Der Organismus, welcher letztere verursacht, ist uns noch völlig unbekannt. Nachdem es nun leicht ist, die Sumpfgasgährung bei relativ reinen Substanzen in geschlossenem Raume einzuleiten, wird es einem Fachmanne sicher nicht schwer werden, die in Rede stehende Frage in befriedigender Weise zu beantworten.

erst dann auf, nachdem die Pflanzen an die Luft gebracht und gewaschen wieder in die Gährungsgefässe kamen (Versuch 16). In hohem Grade instructiv ist in dieser Beziehung der Versuch 17; es wurde hier ein Wechsel der Buttersäure- und Sumpfgasgährung willkürlich durch die Behandlung der gährenden Substanz bestimmt. Die verschimmelten Algen entbanden nur Kohlensäure mit Spuren von Wasserstoff (?); nachdem sie ausgewaschen worden waren, hingegen nur Sumpfgas. An dessen Stelle trat nach Behandlung mit heissem Wasser Wasserstoff, um nach abermals erfolgtem Auswaschen wieder dem Sumpfgase zu weichen.

Wenn nicht, und zwar sogar relativ häufig, Fälle vorgekommen wären, wo im Beginne der Gährung nur Kohlensäure allein oder mit nur geringen Mengen von Wasserstoff gemengt auftrat, so hätte man die eigenthümliche Erscheinung vor sich, dass bei unter Wasser verwesenden Wasserpflanzen sich zwei Gährungsarten — die Buttersäure- und Sumpfgasgährung — gegenseitig bekämpfen. Bei einiger Überlegung gewinnt man aber an der Hand obiger und anderer Versuchsresultate die Überzeugung von der Thatsächlichkeit dieses Falles. Das gänzliche oder theilweise Fehlen von Wasserstoff ist kein Gegenbeweis dafür, dass die entbundene Kohlensäure das Product stattgefundener Buttersäuregährung sei, denn:

1. sind die Gährungsorganismen bei den in Rede stehenden Fällen von jenen zweifelloser Buttersäuregährung nicht zu unterscheiden;
2. hat die sauer reagirende Flüssigkeit einen meist unverkennbaren Geruch nach Buttersäure;
3. enthält in Fällen zweifelloser Buttersäuregährung (z. B. bei unter Wasser getauchten Bohnen) das beim Beginne des Processes (also zu einer Zeit, wo das Wasser noch viel Kohlensäure absorbirt) entbundene Gas dem Volumen nach viel mehr Kohlensäure als Wasserstoff;
4. wird von gährenden Wasserpflanzen unter gewissen Umständen Wasserstoff absorbirt [1].

[1] Ich erlaube mir diesbezüglich auf eine demnächst erscheinende Abhandlung: „Über eine mit Wasserstoffabsorption verbundene Gährung“ hinzuweisen.

Wir haben also bei unter Wasser verwesenden Hydrophyten den gewiss seltenen Fall, wo wir den Kampf von zwei um ihre Existenz streitenden Organismen aus ihren Functionen nachweisen können.

Diese zwei Feinde, von denen der eine uns noch ganz unbekannt ist, haben ganz merkwürdige Eigenschaften. Während nämlich das die Sumpfgasgährung bewirkende Ferment schon bei einer relativ niederen Temperatur getödtet wird und bei dauerndem Luftabschlusse nicht wieder ersteht (Versuch 15, 16, 17 und 19), tritt die Buttersäuregährung selbst in Flüssigkeiten auf, welche sammt dem gährungsfähigen Inhalte längere Zeit gekocht und dann vor Luftzutritt geschützt wurden (Versuch 26)[1]. Der Umstand, dass gekochte Wasserpflanzen, welche erst nach fast völligem Erkalten in Gährungsgefässe gebracht wurden, auch nur die Buttersäuregährung erleiden, lässt sich kaum anders als durch die Annahme erklären, dass die Keime für das die Sumpfgasgährung bewirkende Ferment in der Zimmerluft wenigstens nicht sehr häufig sind.

Obwohl gegen hohe Temperaturen sehr empfindlich, gewinnt das die Sumpfgasgährung todter unter Wasser getauchter Hydrophyten bewirkende Ferment spontan die Oberhand über die die Buttersäuregährung veranlassenden Bacterien (Versuch 10 bis 14). Ob hierbei das Sumpfgasferment (vielleicht durch Neutralisation der seiner Entwicklung nicht zuträglich scheinenden Buttersäure) durch andere nebenher gehende Processe unterstützt wird, will ich vorläufig dahingestellt sein lassen. Die Annahme, dass das fragliche Ferment bei der oben beschriebenen Art der Gewinnung der ersten Gasportionen erst in die Glocken eingeführt wurde, scheint mir in Anbetracht des Umstandes, dass bei diesen Versuchen frische Pflanzen zur Verwendung kamen, ganz unzulässig.

Den umgekehrten Fall, dass bei ungeänderten Verhältnissen Buttersäure auf Sumpfgasgährung gefolgt wäre, habe ich nie beobachtet. Ebenso scheint mir die Gleichzeitigkeit beider Processe in demselben Gährungsobjecte ausgeschlossen zu sein.

---

[1] Ausführlicher werde ich in Bälde hierüber berichten in einer Abhandlung: „Über die Gährung der Bohnen“.

Der Befund bei dem Versuche 12 erklärt sich, wie ich glaube. dadurch, dass nach Gewinnung der ersten Gasportion die Buttersäuregährung noch einige Zeit fortdauerte und erst später die Sumpfgasgährung sich einstellte.

Ich habe wiederholt bereits hervorgehoben, dass die Flüssigkeit, in welcher unsere Wasserpflanzen während längerer Zeit in Sumpfgasgährung begriffen waren, alkalisch reagirte. Prof. Oser fand in der Flüssigkeit des Versuches 9 freies und gebundenes Ammoniak. Diese Thatsache scheint mir, zusammengehalten mit einer erst kürzlich erschienenen Abhandlung von Schoesing:[1] „Über den Kreislauf des Ammoniaks in der Atmosphäre" von besonderem Interesse zu sein. Schoesing schreibt: ...„Die atmosphärische Elektricität scheint somit bis jetzt die einzige Ersatzquelle für verbundenen Stickstoff zu sein, deren Wirkungen ganz sicher constatirt sind.

Wenn man nun die Menge verbundenen Stickstoffes berechnet, welche durch die wässerigen Meteore dem Boden zugeführt wird, überzeugt man sich, dass diese Menge geringer ist, als die, welche durch die Ernten und die unterirdischen Wässer fortgeführt wird, und man ist versucht zu behaupten, dass die atmosphärische Elektricität als Ersatzquelle nicht ausreichend sei.

Ich bemerke zunächst, dass die Oberfläche der Continente ein wesentlich oxydirendes Medium ist; die Salpetersäurebildung geht hier reichlich vor sich, wie dies die Drainirungswässer, die Quellen und die Flüsse beweisen, welche verhältnissmässig reich an Nitraten sind und arm an Ammoniak. Ein Theil der gebildeten Nitrate tritt in den Kreislauf des Lebens, der andere wird dem Meere zugeführt.

Die so fortgeführten Nitrate häufen sich im Meere nicht an; sie dienen hier zweifellos der Vegetation, denn die Analyse ergibt nur Spuren von ihnen. Ich habe nur 0·2 bis 0·3 Mgr. Salpetersäure im Liter Meerwasser gefunden und nur 0·4 bis 0·5 Mgr.

---

[1] Al. Schoesing, Compt. rend. t. 80, p. 175. Wörtlich übersetzt im Naturforscher, 8. Jahrg. 1875, p. 117.

Ammoniak. Der Stickstoff der Nitrate, welcher in den Wässern des Landes bedeutender ist als der des Ammoniaks, ist also im Wasser der Meere bedeutend geringer als dieser. Diese Resultate führen zu dem Glauben, dass die Zersetzung der organischen Wesen, eine wirksame Salpetersäurequelle auf dem Continente, zu einer Ammoniakquelle wird in einem so wenig Sauerstoff enthaltenden Medium, wie das Meer.

Man muss sich daher einen ganzen Kreislauf der Salpetersäure und des Ammoniaks auf der Oberfläche der Erde vorstellen. Die in der Atmosphäre gebildete Salpetersäure kommt früher oder später ins Meer; dort wird sie, nachdem sie in die organischen Wesen übergegangen, in Ammoniak verwandelt; nun hat die Stickstoffverbindung den für ihre Diffusion geeigneten Zustand angenommen: sie geht in die Atmosphäre, und mit dieser wandernd trifft sie, wie die Kohlensäure, Wesen, die keine Locomotion haben, zu deren Ernährung sie beitragen muss".

Dass bei der Sumpfgasgährung das Grubengas sich aus einem Kohlenhydrate abspaltet, kann wohl keinem Zweifel unterliegen, über den Vorgang selbst können wir vorläufig nur Vermuthungen hegen. In Folge des Umstandes, dass bei dem Versuche 9 Kohlensäure und Sumpfgas wiederholt in nahezu gleichen Volumen auftraten, könnte man wohl schliessen, dass der Process einfach nach der Gleichung erfolge:

$$C_6H_{12}O_6 = 3CO_2 + 3CH_4.$$

Der Richtigkeit dieser Vorstellung widersprechen aus zwei Gründen nicht jene Fälle, bei welchen (ebenfalls bei dem Versuche 9) ein anderes Verhältniss beider Gase gefunden wurde. Mit dem Wechsel der Temperatur ändert sich nämlich auch das Absorptionsvermögen des Wassers für die Kohlensäure, und dann wird ja ein Theil der letzteren von dem bei der Gährung gebildeten Ammoniake zurückgehalten. Bei dem Versuche 9 sank dem entsprechend die relative Menge der Kohlensäure mit der Versuchsdauer[1].

[1] In abfiltrirter Flüssigkeit schieden sich ziemlich zahlreiche kleine Krystalle von kohlensaurem Kalk ab.

Bei der Vertorfung steigt der Kohlenstoffgehalt der sich metamorphosirenden Zellwände bisweilen sehr bedeutend. Sollte diese Umwandlung stets von Sumpfgasgährung begleitet sein, so stände wohl der Annahme nichts entgegen, dass der Bildungsprocess der letzteren nach obiger Gleichung erfolge. Die Cellulosewand ist ja ebenso wenig als die Stärke, welche wir auch nur zur Hälfte in Zucker umwandeln können, ein chemisch-physikalisches Individuum. Es scheint mir vorläufig die Hypothese nicht so ungerechtfertiget, dass nur bestimmte Molecüle der Zellwand in Kohlensäure und Sumpfgas zerfallen, während von anderen vielleicht das dazu nöthige Wasser geliefert wird.

Obwohl wir wissen, dass die Vertorfung nur sehr langsam fortschreitet, so schien es doch von Interesse, bei den Pflanzen des Versuches 9 (*Zanichellia dentata*) nach einer 8½jährigen Gährungsdauer den Kohlenstoffgehalt zu bestimmen. Prof. Oser fand als Mittel von zwei Verbrennungsanalysen derselben: Kohlensäurefreie Asche (Reinasche) = 29·37%, und auf aschenfreie Substanz gerechnet:

Kohlenstoff... 54·51%
Wasserstoff .. 6·39%

Der directe Nachweis, dass die Sumpfgasgährung in der That von einer Vertorfung begleitet ist, scheint mir nicht ohne Interesse zu sein.

Dass wir in der älteren Steinkohle, zum grössten Theile wenigstens, Reste von Seegewächsen vor uns haben, wird heute wohl kaum mehr bezweifelt. Wäre dieser Umwandlungsprocess auch in den fortgeschrittenen Stadien von Sumpfgasgährung nothwendig begleitet und bedingt, so würden die ursprünglich in den sich metamorphosirenden Pflanzen enthaltenen Eiweissstoffe sicher nicht ausreichen, um die für diesen Process nach dem heutigen Stande der Wissenschaft unentbehrlichen Organismen zu ernähren.

Mit Bezug auf meine früheren diesbezüglichen Untersuchungen möchte ich die Resultate der in vorliegender Ab-

handlung mitgetheilten Versuche etwa in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Alle bisher in dieser Richtung untersuchten Landpflanzen erleiden bei Luftabschluss unter Wasser und ohne weiteren Zusatz eines Fermentes die Buttersäuregährung. Das Gleiche ist der Fall bei vielen Sumpfpflanzen.

2. Die meisten Wasser- und viele Sumpfpflanzen entwickeln unter gleichen Bedingungen Sumpfgas. In diesem Falle geht der Entbindung von Grubengas häufig Buttersäuregährung voraus.

3. Die Sumpfgasentwicklung unterbleibt, wenn die Pflanzen vor der Einfüllung in die Apparate oder in den Gährungsgefässen selbst gekocht werden; es stellt sich dann nur Buttersäuregährung ein.

4. Werden gekochte Wasserpflanzen, welche nur Kohlensäure und Wasserstoff entbanden, in einem offenen Gefässe gewaschen, so entwickeln sie dann bei weiter fortgesetztem Versuche Sumpfgas.

5. Die Entwicklung von Sumpfgas aus abgestorbenen Pflanzen muss nach dem heutigen Stande der Wissenschaft als ein Gährungsact aufgefasst werden. Die diesen Process bedingenden, bisher noch unbekannten Organismen oder deren Keime, welche in der Luft nicht in übergrosser Menge vorhanden zu sein scheinen, sind gegen hohe Temperaturen entweder viel empfindlicher als das Buttersäureferment oder unsere Vorstellung über die Genesis des letzteren ist unrichtig.

6. Die Flüssigkeit, in welcher Pflanzen während längerer Zeit in Sumpfgasgährung begriffen waren, reagirt stark alkalisch; es findet sich in derselben Ammoniak.

7. In Folge der Ammoniakbildung von im Meere verwesenden Pflanzen (welche hauptsächlich wohl von der durch die Flüsse aus den Continenten zugeführten Salpetersäure ernährt wurden) wird durch das verdunstende Wasser verbundener Stickstoff wieder den Landpflanzen zugeführt.

8. Der Zerfall der Cellulose bei der Sumpfgasgährung erfolgt wahrscheinlich nach der Gleichung: $C_6H_{10}O_5 + H_2O = 3CO_2 + 3CH_4$. Dass die Kohlensäure bei längerer Gährungsdauer in

geringerer als der nach dieser Gleichung geforderten Menge auftritt, ist bedingt durch die Bindung des gleichzeitig gebildeten Ammoniaks.

9. Bei längere Zeit andauernder Sumpfgasgährung erfolgt eine theilweise Vertorfung der Versuchspflanzen.

Im letzten Hefte des Pflüger'schen Archives für Physiologie 10. Bd., Seite 113—146 (1875) findet sich eine wichtige Mittheilung von Untersuchungen „Über die Sumpfgasgährung", welche von Herrn Dr. Leo Popoff auf Anregung und unter Leitung des Herrn Prof. Hoppe-Seyler durchgeführt wurden. Hoppe-Seyler wurde zu dieser Arbeit natürlich durch ganz andere Motive bestimmt als ich. Eine derartige Untersuchung, heisst es l. c. p. 116, „führt uns zur Kenntniss jener noch in Dunkel gehüllten Processe, welche in Sümpfen und stehenden Gewässern vor sich gehen und denen man die Veranlassung verschiedener Erkrankungen von Menschen und Thieren Schuld gibt." Das Sumpfgas wurde auch wiederholt unter den Darmgasen gefunden; so von Planer[1] in den Gedärmen eines in Folge von Tuberculose verstorbenen Individuums (12·88%) und von Ruge[2] bei seinen Versuchen mit Menschen nach vegetabilischer Kost im Dickdarme in grosser Menge (bis zu 55·96%).

Hoppe-Seyler und Popoff studirten die Sumpfgasentwicklung in einer Schlammmasse, welche aus der Mündung eines Strassenablaufcanales in den Fluss entnommen war. Dieser Schlamm enthält alle möglichen Küchenabfälle und sonstige in der Zersetzung weit fortgeschrittene organische Substanzen und scheint in seinen Zersetzungsprocessen dem Schlamme der Sümpfe zu entsprechen, nur noch reicher daran zu sein." — Die Versuche wurden gemacht in umgestürzten, 1000 bis 2000 CC.

---

[1] Planer, Die Gase des Verdauungsschlauches. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Bd. 42, p. 307. 1860.

[2] E. Ruge, Beiträge zur Kenntniss der Darmgase. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Bd. 44, p. 739.

hältigen Kolben, welche noch etwas Luft enthielten. Das mittelst eines durchbohrten Pfropfes in den Kolben eingeführte und befestigte Ableitungsrohr mündete in den lufthältigen Raum des Gefässes. „Diese Vorrichtung nähert nämlich den Versuch bis zu einem gewissen Grade den Verhältnissen, wie sie in Sümpfen und stehenden Gewässern vorliegen. Von einigen Autoren wird auch das Vorhandensein von Luft resp. Sauerstoff beim Gährungsprocesse für nöthig erklärt und war bei unseren Versuchen vermuthlich nicht überflüssig" (l. c. p. 117).

Hoppe-Seyler und Popoff haben versucht, verschiedene Substanzen in Sumpfgasgährung zu versetzen. „Als Ferment, wenn ein solches angewendet wurde, diente eine kleine Menge Schlamm zu 10 und 15 Tropfen bis 2 und 3 CC." Es wurde Sumpfgas gefunden bei Versuchen in etwas lufthältigen Kolben:[1]

1. Mit Heu ohne Ferment, 0·83%;
2. mit frischem Ochsenmageninhalte ohne Ferment. 1. Portion: 1·0%, 2. Portion: 0·96%;
3. mit Kartoffelcellulose ohne Ferment: 6·54%;
4. mit 8 Grm. zerzupften schwedischen Filtrirpapiers, vermengt mit 15 CC. sehr verdünnten Schlammes: 6·19%;
5. mit 8 Bogen schwedischen Filtrirpapiers, versetzt mit 20 CC. sehr verdünnten Schlammes, 1. Portion: 14·42%, 2. Portion: 26·91%, 3. Portion: 37·12%;
6. mit gewöhnlichem Filtrirpapier, versetzt mit minimalen Mengen von *Micrococcus prodigiosus*, fast ohne Schlamm: 17·91%;
7. mit arabischem Gummi, vermengt mit etwas Schlamm unter Luftabschluss, 1. Portion: 5·99%, 2. Portion: 6·52%.

In allen diesen Fällen wurde neben Sumpfgas meist eine relativ beträchtliche Menge von Wasserstoff gefunden.

„Die Ursache, dass bei den Versuchen 1, 3 und 4 nach einiger Gährungsdauer das Sumpfgas verschwand und seinen Platz vollständig an den Wasserstoff abtrat, dürfte", heisst es l. c.

---

[1] Die absoluten Gasmengen, welche bei diesen Versuchen entbunden wurden, sind nicht angegeben; es wird meist nur angeführt, dass dieselben für eine Analyse eben ausreichten.

p. 137—138, „in dem Sauerwerden der Substanz zu suchen sein, das mit der Gährung auftritt und mit ihr Hand in Hand geht.“

Den allfälligen Einwand, dass das Sumpfgas bei obigen Versuchen aus der Substanz, die als Ferment in Verwendung kam, gebildet wurde, halten die genannten Forscher nicht für gerechtfertiget, „denn:

1. gewannen wir Sumpfgas von solchen Substanzen, denen kein Ferment zugesetzt worden war;
2. gaben nicht alle gährungsfähigen Substanzen, zu denen wir Schlamm als Ferment brachten, eine Gährung, und war dies der Fall, so entwickelten nicht alle Sumpfgas [1]. In dem Sinne des Einwurfes müsste man überall das nämliche Resultat bei allen den Substanzen erwarten, denen wir Schlamm beifügten, weil die Versuche meist ganz parallel und mit derselben Quantität Schlamm ausgeführt wurden.[2]“ l. c. p. 144.

Hoppe-Seyler und Popoff fanden so wie ich, „dass der Process der Sumpfgährung in seiner typischen Erscheinung gewöhnlich ohne Wasserstoffentwicklung vor sich geht. Das ungewöhnliche und nur spurenweise Auftreten von Wasserstoff in den Fällen, wo es auch bei der Schlammgährung zur Beobachtung kam, konnte kaum dadurch zu Stande kommen, dass hier ein wenig Buttersäuregährung mit einherging, wie dies ohne

[1] Wasserstoff ohne Sumpfgas entwickelte sich mit und ohne Schlamm aus rohen zerschnittenen Kartoffeln, aus Pferdefleisch, aus dem Inhalte eines Pansens, welcher erst einen Tag nach dem Aufschneiden in den Kolben kam, aus Traubenzucker und aus ameisensaurem Kalke.

[2] Mit diesen Bemerkungen scheint mir die Berechtigung obigen Einwandes nicht völlig beseitiget. In jenen Fällen, wo das genannte Ferment in Verwendung kam, und nur bei diesen wurden nennenswerthe Mengen von Sumpfgas gefunden, dürfte letzteres doch vielleicht aus dem Schlamme stammen. Beim gegenseitigen Kampfe des Buttersäure- und des Sumpfgasfermentes in einer Flüssigkeit mit einem gleichförmigen Inhalte, welcher beider Gährungsarten in gleichem Grade fähig ist, unterliegen, wie aus meinen Versuchen 10 bis 14 hervorzugehen scheint, die ersteren. Dass übrigens die Cellulose von Landpflanzen (aber auch Stärke) unter Umständen in der That in Kohlensäure und Sumpfgas zerfällt, werde ich demnächst in einer eigenen Abhandlung zeigen.

Zweifel bei den Versuchen der letzten Reihe der Fall war." — Gestützt auf Versuche mit ameisensaurem Kalke, welcher, mit Schlamm versetzt, Wasserstoff entwickelte, glauben Hoppe-Seyler und Popoff folgern zu sollen, dass der fragliche Wasserstoff durch Spaltung von ameisensaurem Kalk nach der Gleichung:

$$Ca(CHO_2)_2 + 2H_2O = CaH_2(CO_3)_2 + 2H$$

geliefert wurde.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

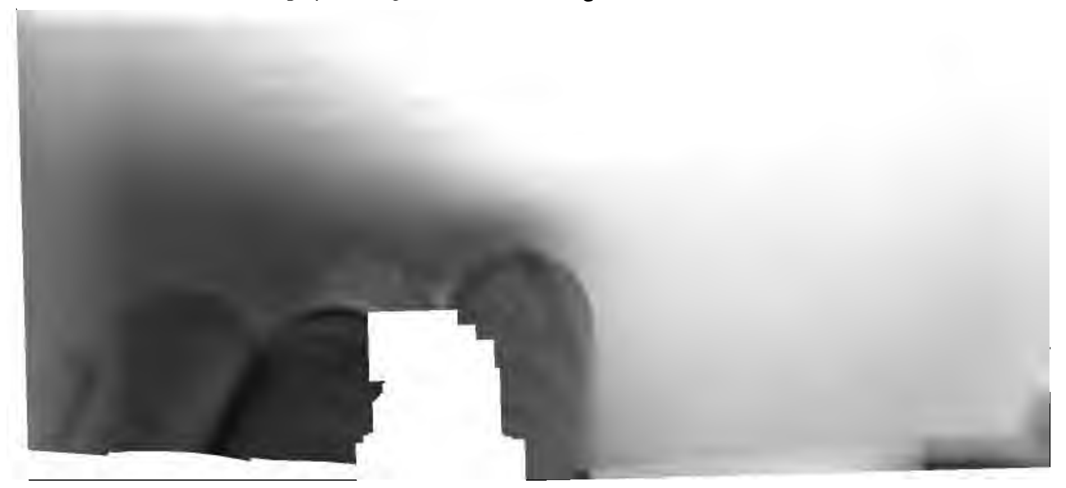
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXI. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

5.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.





XIII. SITZUNG VOM 13. MAI 1875.

Se. Excellenz der Herr Curator-Stellvertreter gibt mit h. Erlass vom 12. Mai bekannt, dass Seine kaiserliche Hoheit der Durchlauchtigste Herr Erzherzog-Curator die feierliche Sitzung am 29. Mai mit einer Ansprache zu eröffnen geruhen werde.

Das k. & k. Ministerium des Äussern theilt mit Indorsat vom 27. April einen Bericht des österr. Gesandten in Athen mit, wodurch die Circular-Weisung bekannt gegeben wird, welche die kgl. griechische Regierung an die griechischen Behörden erlassen hat, damit den Herren Th. Fuchs und Al. Bittner bei ihren geologischen Studien der möglichste Vorschub geleistet werde.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt mit Zuschrift vom 10. Mai die graphischen Darstellungen über die Eisbildung an der Donau in Ober-Österreich während der Wintermonate 1874/5.

Dasselbe Ministerium theilt mit Zuschrift vom 7. Mai das ihm, im Wege des Landespräsidiums der Bukowina zugegangene, von dem Magistratsrathe und Landtagsabgeordneten Ant. Schönbach befürwortete Anliegen eines vorläufig Ungenannten mit, welcher das Problem der Lenkbarkeit des Luftschiffes gelöst zu haben glaubt, eine wissenschaftliche Prüfung seiner Erfindung erbittet und dieselbe eventuell der Regierung zum Kaufe anbietet. Das Ministerium ersucht um Mittheilung, ob, und unter welchen Bedingungen und Modalitäten die Classe geneigt wäre, sich in eine Prüfung der behaupteten Erfindung einzulassen.

Das k. & k. General-Consulat zu Paris übersendet die ihm, von Herrn Dumas, beständigem Secretär der Académie des Sciences zu Paris, für die kais. Akademie der Wissenschaften übergebene vollständige Sammlung der Memoiren, welche die von Dumas präsidirte Special-Commission über die gegen die

Phylloxera in Vorschlag gebrachten Vertilgungsmittel publicirt hat, und theilt mit, dass Herr Dumas 50 Kilogramm schwefelkohlensaurer Pottasche, deren Anwendung in Frankreich zu günstigen Resultaten geführt hat, direct nach Wien abgeschickt habe.

Die Directionen des Mariahilfer Communal-Real- und Obergymnasiums in Wien, der Landes-Realschule zu Sternberg und der II. deutschen Staats-Oberrealschule zu Prag erstatten ihren Dank für bewilligte akademische Publicationen.

Das c. M., Herr Prof. Dr. Constantin Freiherr v. Ettingshausen in Graz, übersendet eine Abhandlung: „Über die genetische Gliederung der Cap-Flora".

Herr M. J. Dietl übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Experimentelle Studien über die Ausscheidung des Eisens".

Herr Oberbergrath v. Zepharovich in Prag übersendet als Nachtrag zu seinen am 1. April l. J. vorgelegten Mineralogischen Mittheilungen VI. Beobachtungen, die sich auf die Krystallformen des Cronstedtit von Příbram, aus Cornwall und Brasilien beziehen.

Herr Hofrath Dr. F. R. v. Hochstetter legt eine Abhandlung vor, betitelt: „Lichenen Spitzbergen's und Nowaja-Semlja's", auf der Graf Wilczek'schen Expedition 1872 gesammelt von Professor Höfer in Klagenfurt, untersucht und beschrieben von Prof. Dr. Körber in Breslau.

Das w. M. Herr Director v. Littrow überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. J. Holetschek: „Bahnbestimmung des Planeten (118) Peitho".

Das w. M. Herr Prof. Dr. V. v. Lang übergibt eine Abhandlung des Herrn Dr. F. Exner: „Über die galvanische Ausdehnung der Metalldrähte."

Herr Prof. Jos. Boehm überreicht zwei Abhandlungen: „Über die Respiration von Wasserpflanzen" und „Über eine mit Wasserstoffabsorption verbundene Gährung".

Herr Bergrath Dr. Edm. v. Mojsisovics überreicht eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung: „Über die Ausdehnung und Structur der südost-tirolischen Dolomitstöcke".

Herr Dr. M. Neumayr legt eine Abhandlung: „Über Kreideammonitiden" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academy, The Royal Irish: Transactions. Vol. XXIV. Antiquities. Part IX; Vol. XXIV. Science. Parts XVI—XVIII; Vol. XXV. Science. Parts I—IX. Dublin, 1870—1874; 4°. — Proceedings. Vol. X. Part IV; Vol. I. Ser. II. Nrs. 1—9. Dublin, 1870—1874; 8°.

American Academy of Arts and Sciences: Proceedings. New Series. Vol. I. (Whole Series. Vol. IX.) Boston, 1874; 8°.

American Association for the Advancement of Science: Proceedings. XXII[d] Meeting. Salem, 1874; 8°.

— Chemist. Vol. V, Nr. 9. New York, 1875; 4°.

Annalen (Justus Liebig's) der Chemie. Band 176, Heft 2. Leipzig & Heidelberg, 1875; 8°.

Annales des mines. VII[e] Série. Tome VI. 6[me] Livraison de 1874. Paris; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 13. Jahrgang, Nr. 13—14. Wien, 1875; 8°.

Buffalo. Society of Natural Sciences: Bulletin. Vol. II. Nrs. 1—3. Buffalo, 1874; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXX, Nr. 15. Paris, 1875; 4°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. X. Band, Nr. 9. Wien, 1875; 4°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. VIII. Jahrgang. Nr. 7. Berlin, 1875; 8°.

— der Wissenschaften, kgl., zu Göttingen: Abhandlungen: XIX. Band. Vom Jahre 1874. Göttingen; 4°. — Gelehrte Anzeigen. 1874. Band I & II. — Nachrichten aus dem Jahre 1874. Göttingen; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVI. Jahrgang Nr. 18—19. Wien, 1875; 4°.

Institut de France. Académie des Sciences: Commission du Phylloxera. Séance du 3 Décembre 1874. Paris, 1875; 4°. — Études sur la nouvelle maladie de la vigne dans le Sud-Est de la France, par M. Duclaux. Paris, 1874; 4°. — Études sur la nouvelle maladie de la vigne, par M. Maxime Cornu. 1874; 4°. — Mémoire sur les moyens de combattre l'invasion du Phylloxera, par M. Dumas. 1874; 4°. — Mé-

moire sur la réproduction du Phylloxera du chêne, par M. Balbiani. 1874; 4⁰. — Mémoire sur la maladie de la vigne et sur son traitement par le procédé de la submersion, par M. Louis Faucon. 1874; 4⁰. — Rapport sur les études relatives au Phylloxera, présentées à l'Académie par MM. Duclaux, Max Cornu et L. Faucon. 1873; 4⁰. — Rapport sur les mesures administratives à prendre pour préserver les territoires menacés par le Phylloxera. 1874; 4⁰. — Communication relative à la destruction du Phylloxera, par M. Dumas. Nouvelles expériences effectuées avec les sulfocarbonates alcalins, pour la destruction du Phylloxera; manière de les employer, par M. Mouillefert. Recherches sur l'action du coaltar dans le traitement des vignes phylloxérées, par M. Balbiani. Paris, 1874; 4⁰.

Landbote, Der steirische. 8. Jahrgang, Nr. 9. Graz, 1875; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1875. April-Heft. Wien; 8⁰.

Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag: Jahres-Bericht. 1874—75. Prag, 1875; 8⁰.

Löwen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1873—1874. 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 21. Band, 1875, Heft IV, nebst Ergänzungsheft. Nr. 41. Gotha; 4⁰.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 401^e^ Livraison. Paris, 1875; 4⁰.

Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, Cambridge, Mass.: Bulletin. Vol. III, Nrs. 9—10. Cambridge; 8⁰. — Annual Report. For 1872 & 1873. Boston, 1873 & 1874; 8⁰.

Nature. Nr. 287, Vol. XI; Nr. 288, Vol. XII. London, 1875; 4⁰.

Nuovo Cimento. Serie 2^a^. Tomo XIII. Gennaio e Febbraio 1875. Pisa; 8⁰.

Pollichia, naturwiss. Verein der Rheinpfalz: XXII.—XXVII. und XXX.—XXXII. Jahresbericht. Dürckheim a. d. H., 1866, 1868 & 1874; 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Abhandlungen. Band VIII, Heft 1. Wien, 1875; Folio; — Jahrbuch. Jahrgang 1875. XXV. Band, Nr. 1. Wien; 4°. — Verhandlungen. Jahrgang 1875, Nr. 6. Wien; 4°.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXV. Band, Jahrg. 1875, Mai-Heft. Wien; 8°.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IVe année, 2e Série, Nrs. 44—45. Paris, 1875; 4°.

Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. 1875. Nr. 3. Trieste; 8°.

Société Royale des Sciences de Liège: Mémoires. IIe Série. Tome V. Bruxelles, Paris, Londres, Berlin, 1873; 8°.

— des Sciences de Finlande: Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. Vol. XIV, XV & XVI. 1871—1874. Helsingfors, 1872—1874; 8°. — Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Vol. XVIII, XIX, XXI—XXIII. Helsingfors, 1871—1873; 8°. — Observations faites à l'Observatoire magnétique et météorologique de Helsingfors. Vol. V. Helsingfors, 1873; 4°.

Society, The Chemical, of London: Journal. Ser. 2. Vol. XII. May—December, 1874; Vol. XIII, January, 1875. London; 8°.

Strassburg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1874. 4° & 8°.

Verein, naturwiss., zu Bremen: Abhandlungen. IV. Band, 2. & 3. Heft, nebst Beilage Nr. 4. Bremen, 1874 & 1875; 8° & 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXV. Jahrgang, Nr. 18—19. Wien, 1875; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVII. Jahrgang, 6. & 7. Heft. Wien, 1875; 4°.

Lichenen Spitzbergens und Nowaja-Semlja's, auf der Graf Wilczek'schen Expedition 1872.

Gesammelt

von Prof. **Höfer** in Klagenfurt.

Untersucht und beschrieben

von Prof. Dr. **Körber** in Breslau.

Vorbemerkung.

Nachdem ich die bei Gelegenheit der zweiten deutschen (von Capitain Koldewey geführten) Nordpolexpedition in Ostgrönland gesammelten Lichenen zur Untersuchung und Bestimmung erhalten und die Ergebnisse meiner Studien in dem vom Bremer „Verein für die deutschen Nordpolfahrten" über diese Expedition herausgegebenen Werke (Band II, Abth. I, S. 74—82) veröffentlicht worden sind, konnte es mir nur höchst willkommen sein, mit der Bestimmung auch der von Herrn Prof. Höfer auf der Graf Wilczek'schen Expedition gesammelten Flechten betraut zu werden. Es liess sich, zumal die Lichenenflora von Nowaja-Semlja noch äusserst wenig bekannt ist (während die von Spitzbergen durch Keilhau, Vahl, Nordenskjöld, vorzugsweise aber durch Th. Fries schon näher erforscht ist), von Haus aus erwarten, dass unter den, wenn auch in meist nur dürftigen Pröbchen und unter den grössten Mühseligkeiten nur en passant gesammelten Flechten einiges Neue sich finden würde. Und in der That weist das nachfolgende Verzeichniss fünf neue Arten auf, die als schätzbares botanisches Ergebniss jener Expedition zu betrachten sind und deren Wiederauffinden bei abermaligen Ausflügen in jene unwirthlichen arktischen Gegenden im Interesse der Wissenschaft dringend zu wünschen ist.

---

1. *Cornicularia divergens* Ach. Pröbchen. Hornsund auf Spitzbergen.
2. *Cladonia* . . . . ., ohne Früchte, daher unbestimmbar; aus der Reihe der schwefelgelb Bestäubten. Ebendaher.
3. *Cladonia gracilis* L. Ebendaher.
4. *Cladonia crenulata* Flk. Ebendaher.
5. *Stereocaulon paschale* L. Ebendaher.
6. *Stereocaulon denudatum β pulvinatum* Th. Fr. Scand. 50. (*St. denud. c. compactum* Kbr. S. L. G. 13.) Ebendaher.
7. *Stereocalon condensatum* Hoffm. Ebendaher.
8. *Thamnolia vermicularis* Ach. Ebendaher.
9. *Cetraria nivalis* L. Ebendaher.
10. *Sphaerophorus fragilis* L. Ebendaher.
11. *Peltigera rufescens* Fr. Ebendaher.
12. *Solorina crocea* L. Ebendaher.
13. *Imbricaria alpicola* Th. Fr. Arct. 57 (sub *Parmalia*). Matoschkin Scharr in Nowaja-Semlja.
14. *Imbricaria fahlunensis* L. Ebendaher.
15. *Imbricaria stygia β lanata* L. (*Parm. lanata* Th. Fr. Scand. 126.) Ebendaher.
16. *Imbricaria incurva* Pers. Schlecht und verdorben. Ebendaher.
17. *Physcia parietina β aureola* Schaer. Auf Steinen: Hornsund auf Spitzbergen, Höfer-Insel[1] (Gruppe der Barents-Inseln).
18. *Gyrophora erosa* Web. Hornsund auf Spitzbergen.
19. *Gyrophora arctica* Ach. Hornsund, Matoschkin-Scharr.
20. *Amphiloma elegans* Lk. Auf Steinen: Hornsund, Höfer-Insel.
21. *Placodium gelidum* var. *obesum* Kbr. Thallo sterili sorediis impressis confluentibus quasi obeso. Matoschkin-Scharr, besonders schön auf Thonschiefer.
22. *Candelaria vitellina* Ehrh. Anflüge. Hornsund in Spitzbergen.

---

[1] Die Gruppe der Barents-Inseln, im Nordosten von Nowaja-Semlja gelegen, ist sowohl an Phanerogauen als auch an Cryptogamen überaus arm und bietet das armseligste Vegetationsbild, welches die Graf Wilczek'sche Expedition im hohen Norden antraf.

23. ***Rinodina badiella*** Th. Fries. Scand. 199. ?? Anflüge auf Quarzschiefer. Ebendaher.

24. ***Lecanora atrosulphurea*** Whlbg. Form *macrior* Sommf. Ebendaher.

25. ***Lecanora leptacina*** Smmf., in kleinen Anflügen. Matoschkin-Scharr (Nowaja-Semlja), Hornsund (Spitzbergen).

26. ***Aspicilia melanophaea*** Fr. Hochstetterkamm im Innern der Rogatschew-Bai (Südwesten von Nowaja-Semlja), Matoschkin-Scharr.

27. ***Aspicilia phialodes*** Kbr. nov. sp. (φιαλώδης, schalenartig, in Bezug auf die Form der Früchte). Thallus effusus tenuissime leprosus cohaerens tandem rimulosus cinereo-rubicundus, protothallo indistincto. Apothecia ex innato tandem sessilia urceolata atra margine tenui concolori subpersistente. Lamina sporigera superne (sicut excipulum) pulcherrime coerulescens hypothecio carnoso luteo-fuscescente enata, paraphysibus flaccidis subconglutinatis. Asci crebri clavati octospori. Sporae parvulae globoso-ellipsoideae monoblastae subhyalinae. Spermogonia punctiformia nigra (sub microscopio contextum coeruleum monstrantia), spermatiis minutissimis baculiformibus.

Auf grauschwarzem Bergkalk im Tiefsten des Hornsundes (Spitzbergen). Die ziemlich unscheinbare Flechte erinnert am meisten an *Aspicilia suaveolens*, von der sie jedoch durch den bei ihr (*A. phial.*) völlig fehlenden Veilchengeruch des angefeuchteten Lagers sofort zu unterscheiden ist, obgleich auch sie jene grossen, an *Chroolepus* erinnernden Macrogonidien besitzt.

28. ***Aspicilia (?) melinodes*** Kbr. nov. sp. (μηλινοειδής, quittengelb, orangefarbig, in Bezug auf die Form des Lagers). Thallus effusus tartareus rimuloso-areolatus (areolis planis vel convexulis) ex ochraceo aurantiacus, spermogoniis creberrimis immersis nigris albocinctis mox in gonotrophia concaviuscula nigra subpulverulenta fatiscentibus per totam superficiem punctulatus, protothallo indistincto. Apothecia nondum visa. Spermatia minutissima baculiformia.

Auf verschiedenen Silicatgesteinen: Hornsund in Spitzbergen, Wilczek-Spitze[1], Matoschkin-Scharr und Rogatschew-Bai in Nowaja-Semlja.

Bei dem jedenfalls an den genannten Standorten sehr häufigen Vorkommen dieser durch ihre Lagerfarbe sehr in die Augen fallenden Flechte schien es mir nöthig, derselben einstweilen eine Diagnose und einen Namen zu geben, wenn auch die den Gattungscharakter bestimmenden Früchte bis jetzt noch unbekannt geblieben sind. Ich vermuthe eine *Aspicilia*, doch könnte die Flechte auch andererseits eine *Lecidella* oder eine *Lecidea* sein. Die schwärzlichen, flach vertieften, über den ganzen Thallus verbreiteten, mit weisslichem Soredialstaub vermischten Flecke sind nach meiner mikroskopischen Untersuchung vorzugsweise veraltete und verdorbene Spermogonien, doch könnten einige derselben auch soreumatische Aufbruchstellen der Lagerschollen sein; sie stellen durchaus die sogenannten Gonotrophia in Wallroth's Terminologie dar.

29. *Biatora rupestris* Scop. Hornsund.

30. *Biatora polytropa* Ehrh. Anflüge. Matoschkin-Scharr.

31. *Biatora Nowajae* Kbr. nov. sp. Thallus crustaceus tenuissimus disperse granulato-leprosus, lurido-fuscescens. Apothecia adnata mox coacervata jam primitus convexa immarginataque obscure fusca. Lamina sporigera ceracea sub microscopio ex hyalino fulva hypothecio concolori carnoso enata paraphysibus prorsus conglutinatis. Asci crebri ventricoso-clavati octospori. Sporae submagnae ellipsoideae limbato-monoblastae hyalinae diametro transversali 2—3plo longiores.

Über Moosen wachsend und dieselben incrustirend: in Spalten von Thonschiefersteinstücken um Matoschkin-Scharr auf Nowaja-Smelja.

Eine im Habitus an *Bilimbia sphaeroides* erinnernde, durch ihre grossen monoblastischen Sporen wie durch Färbung und Consistenz der Schlauchschicht prägnant ausgeprägte ächte *Biatora*, leider nur als Unicum gesammelt.

---

[1] Daselbst in einer Höhe von 600—700 Meter.

32. *Buellia coracina* Hoffm. Anflüge. Hochstetterkamm an der Rogatschew-Bai.
33. *Buellia Copelandi* Kbr. Zw. deutsch. Pol.-Exp. (1874), p. 79. Matoschkin-Scharr.
34. *Catillaria concreta* Wahlb. Hornsund.
35. *Catillaria Höferi* Kbr. nov. sp. Thallus tenuiter tartareus varie areolatus cinereo-coerulescens, protothallo tenui praedominanti nigrescenti impositus, areolis nunc solitariis nunc in crustam rimulosam coadunatis planis opacis. Apothecia nigra inter areolas oriunda primitus innata a thallo subcoronata plana tandem prominula marginem tenerrimum mox excludentia convexula. Lamina sporigera hypothecio fulvofusco imposita subhyalina superne (sicut epithecium granulosum) pulchre nigro-coerulescens, paraphysibus flaccidis subarticulatis subconglutinatisque. Asci subventricoso-clavati rari octospori. Sporae majusculae obtuse ellipsoideae medio constrictae oleoso-dyblastae hyalinae diametro transversali 2—3plo longiores. Spermogonia mediis in areolis nidulantia albo-marginata spermatiis minutissimis baculiformibus.

Auf schwärzlichem Bergkalk im Tiefsten des Hornsundes in Spitzbergen.

Die jedenfalls neue, leider nur in zwei Exemplaren vorliegende Flechte benannte ich zu Ehren ihres Entdeckers, des Herr Professors Höfer in Klagenfurt.

36. *Lecidella elata* Schaer. Hornsund.
37. *Lecidella sabuletorum* Schreb. Ebenda.
38. *Rhizocarpon geographicum* L. Ebenda. Deren Form α 1 *protothallinum* Kbr. Parg. Lich. 233 vorzüglich auf reinem Quarz: Rogatschew-Bai, Kuppe Silberberg am Matoschkin-Scharr.
39. *Rhizocarpon chionophilum* Th. Fr. Scand. 612 (*Rh. geographicum δ alpicolum* Krb. Syst. 263). Matoschkin-Scharr.
40. *Varicellaria rhodocarpa* (Kbr.). Th. Fr. Scand. 322 (*Pertusaria rhodocarpa* Kbr. Syst. 384). Hornsund.
41. *Verrucaria aractina* Wahlb. Anflüge davon. Ebenda.
42. *Verrucaria Wilczekii* Kbr. nov. sp. Thallus e frustulis constans dispersis rotundatis plano-convexiusculis opacis

glauco-cinereis (humectis laete et diu virentibus), protothallo nullo. Apothecia marginalia (rarius centralia) sessilia hemisphaerica nigra nitidula poro pertusa. Paraphyses omnino diffluxae subnullae. Asci creberrimi ex amphithecio grumoso luteolo in perithecium viridulo-nigrum satis molle transeunte oriundi erecti anguste clavati octospori. Sporae vix parvulae (circiter 0·011 mm. longae) ovoideae monoblastae diametro transversali vix duplo longiores subluteolae vel hyalinae. Spermogonia non visa.

An freiliegenden schwärzlichen Kalksteinen (Bergkalk) im Tiefsten des Hornsundes in Spitzbergen, leider nur in einem einzigen Exemplare vorliegend.

Ist eine ausgezeichnete Art, die mit keiner andern der grossen Gattung *Verrucaria* sich vergleichen lässt. Die Früchte sind im Verhältniss zu den Lagerschollen ziemlich gross zu nennen. Schlauch- und Sporenbildung ausserordentlich üppig. Die aus den bald vergänglichen Schläuchen frei heraustretenden Sporen zeigen ein anfangs gelbliches, knitterfaltiges, dann sich zellig abgrenzendes, endlich den ganzen inneren Sporenraum erfüllendes Sporoblastem. Ich benannte die Flechte zu Ehren des um die arctische Expedition nach Spitzbergen und Nowaja-Semlja hochverdienten Herrn Hans Grafen von Wilczek.

43. *Psorotichia fuliginea* Wahlb. Hornsund.

44. *Psorotichia.....?* Gehäuse blau, zellig; Paraphysen schlaff breit, bisweilen perlschnurartig gegliedert, oben blau, endlich bräunlich. Schläuche schmal-keulig, mit noch undeutlichem Sporeninhalt. Thallus ohne Hyphen, aus gelbgrünen wie blaugrünen, auch wohl bräunlich-grünen, theils klumpig-verschmolzenen, theils (seltener) zu kurzen Schnüren verbundenen Gonidien bestehend.

Hornsund an Steinen. — Eine weitere Bestimmung der Flechte ist auf Grund der vorliegenden Probe nicht möglich.

45. *Lecanora caesioalba* Kbr. var. *dispersa*. Hornsund (Spitzbergen) in der Nähe des Hupfeld-Baches auf Kalk.

46. *Aspicilia gibbosa* Ach., steril. Rogatschew-Bai am Hochstetter-Kamm (Nowaja-Semlja) auf sogenanntem Augitporphyr.

47. *Diplotomma alboatrum* Ach. Westküste der Isbjörn-Bai auf Spitzbergen auf krystallinischem Kalk.

48. *Lecidella pungeps* Kbr. Pg. 161 (sub. *Biatora*). Spitze des kleinen Silberberges an der Nordküste der Matoschkin-Scharr (Nowaja-Semlja).

49. *Buellia badia* Fr. nebst sehr schöner *Biatora polytropa*. Hornsund, am Fusse des Sidorow-Kammes (Spitzbergen).

50. *Coniangium rupestre β fuscum* Kbr. Pg. 272. Auf Porpyrtuff: Rogatschew-Bai am Hochstetter-Kamm (Nowaja-Semlja).

Ist äusserlich nicht unbedeutend abweichend und dürfte vielleicht eine eigene neue Species sein.

51. *Thelidium umbrosum* Mass. Dolomit der südlichen Küste der Matoschkin-Scharr (Nowaja-Semlja).

Eine Kohlenkalk-Fauna von den Barents-Inseln. (Nowaja-Semlja N. W.).

Von Dr. **Franz Toula,**
Professor an der Communal-Realschule im VI. Bezirke in Wien.

(Mit 6 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 1. April 1875.)

Bei Gelegenheit der Graf Wilczek'schen Nordpolarfahrt im Jahre 1872 nahm der Geologe der Expedition, Herr Professor H. Höfer in Klagenfurt, sowohl auf Spitzbergen (im Hornsund) als auch auf den Barents-Inseln an der NW.-Küste von Nowaja Semlja Aufsammlungen von Petrefacten vor.

Prof. Höfer hat mir nun, nachdem ich die Kohlenkalk- und Zechsteinfossilien aus dem Hornsund an der SW.-Küste von Spitzbergen beschrieben hatte[1], auch das viel reichhaltigere Material von den Barents-Inseln zur Bearbeitung übergeben.

Das Resultat der Untersuchung ist der sichere Nachweis des Vorkommens des oberen Kohlenkalkes auf diesen Inseln, in einer Ausbildung, welche mit der auf Spitzbergen und in Russland am meisten Ähnlichkeit hat.

Es konnten 97 Arten unterschieden werden, davon sind 28 Arten auch aus dem oberen Kohlenkalke von Russland, 27 aus dem Bergkalke von Grossbritannien und 22 Arten aus den belgischen Carbonschichten bekannt geworden. Nordamerika hat 15, Kärnten (Bleiberg) 11, Oberschlesien 9 übereinstimmende Formen.

Auffallend ist das vollständige Fehlen der Fusulinen. Trotz der aufmerksamsten Nachsuchung konnte keine Spur davon aufgefunden werden, während viele für die fusulinenführenden Bergkalkschichten Russlands und Nordamerika's charakteristische

[1] Sitzungsb. d. kais. Ak. d. Wissenschaften. I. Abth. Juni-Heft. 1874.

Formen, wie *Spirifer mosquensis, Sp. lineatus, Sp. cameratus, Productus semireticulatus, Prod. cora* u. a. häufig vorkommen.

Was die Fundstelle der zahlreichen Fossilien anbelangt, so will ich hier in Kürze anführen, was Prof. Höfer bis jetzt darüber in seiner Abhandlung: „Über den Bau Nowaja Semlja's“ [1] angegeben hat.

„Die Barents-Inseln erheben sich nur 8 Klafter über das Meeresniveau und scheinen völlig horizontal abrasirt zu sein; sie bestehen ganz und gar aus marinen Ablagerungen der Steinkohlenformation. Es wechsellagern, in mauerähnlichen Bänken Kalke und schwarze Schiefer, welche senkrecht aufgerichtet sind und parallel zu der Erstreckung der beiden Inseln, also von SW. nach NO. streichen.“

Die Kohlenkalkformation ist übrigens nicht auf diese beiden Inseln beschränkt, sondern auf jeden Fall noch weiterhin verbreitet. Dies geht auch aus den im Anhange beschriebenen Korallen hervor, welche Herr Julius Payer nach Wien gebracht hat. Derselbe gab als Fundort derselben den russischen Hafen („Russen-Hafen“) im Nordosten vom Cap Nassau an. Höfer kommt in seiner citirten Arbeit ebenfalls auf diese Korallen zurück und erwähnt, dass selbe (nach der Aussage des Schiffszimmermanns, von dem sie Payer eingetauscht hat) von der Westseite des „Cap Nassau“ stammen. Wie dem auch sei, jedenfalls zeigen diese Funde die weitere Verbreitung des Kohlenkalkes an der Westseite von Nowaja Semlja. Auch auf der Berch-Insel (die grösste unter den „buckeligen Inseln“ im SW. der Barents-Inseln) sollen „*Cyathophyllum*-ähnliche Korallen“ häufig sein.

Von Interesse für die geographische Verbreitung des Kohlenkalkes ist sodann auch, dass Heuglin von der Waigatsch-Insel echte Kohlenkalkfossilien mitgebracht hat: *Michelinia favosa* und *Favosites*-ähnliche Korallen.

Viele unserer Arten sind auch aus dem Petschoralande bekannt. Dadurch wird die Ansicht von der geologischen Zusammengehörigkeit Nowaja-Semlja's und der nordosteuropäischen Grenzgebirge des Timan-Zuges und der nach NW.

---

[1] Petermann, Geogr. Mitth. 1874. Heft VIII. pag. 301 u. 303.

streichenden Ausläufer des nördlichen Ural, worauf zuerst v. **Bär** hingewiesen hat, aufs neue bestätiget.

Ob die Permformation auf den Barents-Inseln vertreten ist, kann nicht sicher behauptet werden; doch ist es nicht unmöglich, dass die bräunlichen, schiefrigen, an Bivalven reichen Sandsteine (in denselben findet sich auch die *Polypora biarmica* Keys. var.) permischen Alters sind.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass ohne die grosse Liberalität, mit welcher mir die Bibliothek des kaiserlichen Hof-Mineraliencabinetes zur Verfügung gestellt war, es mir nicht möglich gewesen wäre, die vorliegende Arbeit zu verfassen, weshalb ich dem Herrn Director Prof. Dr. Gust. Tschermak meinen innigsten Dank sage.

A. Thiere.

Classe CRUSTACEA.

Genus **Phillipsia** Portlock.

1. *Phillipsia Grünewaldti* Möller.

Taf. I, Fig. 1.

1867. Bullet. de Moscou pag. 178, Taf. II, Fig. 22—31.
1845. *Phillipsia* ind. Vern. Russia II. pag. 377, Taf. XXVII, Fig. 15.
1860. „ „ Grünewaldt. Beitr. z. Gebirgsf. d. Ural. pag. 140. Taf. V, Fig. 10.
1874. *Phillipsia Grünewaldti* Möller. Trautschold Kalkbr. v. Mjatschkowa. pag. 25.

Von diesem für die oberen Carbon-Schichten Russlands bezeichnenden Fossil liegen einige Schwanzschilder vor. Eines derselben ist ganz vortrefflich erhalten. Dasselbe ist fast halbkreisförmig und von einem überall gleich breiten, vollkommen glatten Saume eingefasst.

Die *Rachis* hat 17 Glieder, ist hochgewölbt, fällt steil ab und ist jederseits mit einer deutlichen Furche versehen. Auf den beiden Seitenlappen sind je 10 Rippen vorhanden, wodurch eine Übereinstimmung mit der von Verneuil gegebenen guten Abbildung der *Phillipsia Eichwaldi* Fisch. (Russia II. Taf. XXVII, Fig. 14) hergestellt wird, während bei der *Phill. Grünewaldti*

Möller 12 Rippen auftreten. Da aber die bezeichnende Endspitze des Saumes unserer Form gerade so fehlt wie der von Möller und Trautschold beschriebenen Art, so müssen dieselben wohl vereinigt werden.

Dimensionen des abgebildeten Stückes: Länge 6 Mm., Breite 7 Mm., der Saum 1 Mm. breit.

Classe CEPHALOPODA.

Genus **Orthoceras.**

2. ***Orthoceras*** sp. ind.

Taf. I, Fig. 2 *a, b.*

Nur ein ganz kurzes Stück, aus drei Kammern bestehend, liegt von der Nordwestküste der Höfer-Insel vor. Dasselbe hat einen elliptischen Querschnitt (grosse Axe 7, kleine Axe 6 Mm.), der Sipho steht central, die Scheidewände sind sanft gewölbt und stehen nur 2 Mm. von einander ab.

Orthoceras affine Portlock (Londonderry pag. 387, Taf. XXVII, Fig. 9) ist wohl die nächststehende Art, denn bei *Orthoceras ovale* Phill. (wie ihn z. B. Verneuil: Russia II, Taf. XXV, Fig. 1 abbildet) steht der Sipho excentrisch.

Classe GASTROPODA.

Genus **Natica** Lamk.

3. ***Natica Omaliana*** de Kon.

Taf. I, Fig. 3 *a, b, c.*

1842—1844. *Natica Omaliana* de Kon. An. foss. Carb. pag. 479, Taf. XLII, Fig. 1.

1845. *Natica Omaliana* Murch. Vern. Keys. Russia. pag. 332, Taf. XXIII, Fig. 9.

1874. *Natica Omaliana* Trautschold Kalkbr. v. Mjatschkowa. pag. 36, Taf. IV, Fig. 14.

Diese Art liegt in einigen Steinkernen und in einem fast vollständigen kleinen Individuum von der NW.-Küste der Höfer-Insel vor. Sie zeigt ganz die typische Form wie die belgischen und russischen Stücke. Die schnell weit werdenden Umgänge,

deren letzter breit gewölbt ist, die kurze Spindel und die vollkommen glatte Oberfläche stimmen gut überein. Unsere Exemplare sind kleiner als die bisher bekannten.

Dimensionen: Das eine Stück (ein Steinkern) misst 10 Mm. im Durchmesser, Höhe $7^1/_2$ Mm. Bei dem kleineren Exemplare mit erhaltener Schale beträgt der Durchmesser nur 7 Mm.

Subgenus **Naticopsis** M'Coy.

4. *Naticopsis laevigata* nov. sp.

Taf. I, Fig. 4 *a, b*.

Die Schale ist eirund bauchig aufgebläht und besteht aus vier Windungen; drei davon ragen vor, die letzte aber bildet den weitaus grössten Theil der Schale, denn von 17 Mm. Gesammthöhe entfallen fast 15 Mm. auf diesen letzten Umgang. (Der Schalendurchmesser beträgt $13^1/_2$ Mm.) Die Schalenoberfläche ist glatt, kaum dass hie und da eine Anwachslinie sichtbar wird. Die Mundöffnung ist gross, stark in die Länge gezogen (13 Mm. lang und 7 Mm. breit), oben winkelig, unten (am Spindelrande) abgerundet und ganz wenig nach rückwärts gezogen. Die Aussenlippe verdickt sich gegen die Spindel hin und bildet hier eine dicke Schwiele. Von einem Nabel keine Spur. Die Schale ist sehr dick, wie einige Steinkerne deutlich zeigen, an denen die Schalenrudimente des letzten Umganges auch den grössten Theil der vorletzten Windung mit bedecken.

Eine verwandte Form ist *Naticopsis Domanicensis* Keys. (Petschoraland pag. 267, Taf. XI, Fig. 13) aus den weichen (zwischen Silur und Devon liegenden) Domanikschiefern, doch nur in Bezug auf Form- und Grössenverhältnisse, denn die fein gegitterte Oberfläche zeichnet sie vor unserer vollkommen glatten Form aus. Auch stammen unsere Stücke aus echten Carbonschichten mit *Bellerophon hiulcus*, *Productus Cora*, *Fenestella Shumardii* u. s. w. Unter den britischen Formen ist *Natica (Naticopsis) elongata* Phill. (Geol. of Yorkshire II, pag. 225, Taf. XIV, fig. 25) zu erwähnen, da diese Form gleichfalls stärker vorspringende Windungen besitzt. — Durch diese Eigenschaft

ist eine Hinneigung zu *Macrocheilus* gegeben, und zwar ist unter den zahlreichen Arten dieser Gattung: *Macrocheilus ampullaceus* Fisch. sp. (Bull. d. Mosc. 1848, pag. 241, Taf. III, Fig. 3) die kürzeste Form mit der schnellsten Zunahme der Schalenweite. — Auch *Natica buccinoides* d'Orb. von Bolivia hat einige Ähnlichkeit (d'Orbigny, Am. merid. Palaeont. pag. 73, Taf. III, Fig. 8, 9).

Genus **Chemnitzia** d'Orb. 1837.

5. *Chemnitzia Höferiana* nov. sp.

Taf. I, Fig. 5.

Das Gehäuse spitz thurmförmig, die Umgänge zahlreich, nur wenig gewölbt, die Nähte seicht. Nabel nicht sichtbar, die Schalenoberfläche ist vollkommen glatt. Bei einem etwas grösseren Exemplare sind an der Naht einige ganz zarte Längsstreifen angedeutet.

Das abgebildete Exemplar zeigt auf einer Länge von 21 Mm. acht Umgänge.

Ähnliche Formen sind *Chemnitzia elongata* d. Kon. (Carb. d. Belg. Taf. XLI, Fig. 6) und *Chemnitzia curvilinea* Phill. sp. (Geol. of Yorksh. Taf. XVI, Fig. 13, 22, 23). Von beiden Formen ist unsere Art durch die glatte Oberfläche unterschieden; in dieser Beziehung hat *Eulima Phillipsiana* d. Kon (l. c. Taf. XLI, Fig. 8) einige Ähnlichkeit.

Chemnitzia Höferiana ist schlanker als die genannten Formen, der Spiralwinkel beträgt nur circa 20°.

6. *Chemnitzia* sp. ind.

Zwei vorliegende Bruchstücke, deren eines die Mundöffnung deutlich zeigt, erinnern an die Form, welche Trautschold (Einige Crinoideen u. and. Thiere d. jüng. Bergk. im Gouv. Moskau 1867. Taf. V, Fig. 7) als *Chemnitzia* sp. abgebildet hat. — Sie gleichen auch sehr den von King (A Mon. of the perm Foss. of Engl. pag. 211, Taf. XVI, Fig. 32, 33) als *Chemnitzia (Eulima) symmetrica* bezeichneten Formen.

Genus Loxonema Phillips 1841.

7. *Loxonema brevis* M'Coy?

Taf. I, Fig. 6.

1844. *Loxonema brevis* M'Coy. Carb. foss. of Ireland, pag. 30, Taf. III, Fig. 2.

Die zierliche Schale ist nur in zwei Windungen auf einem Handstücke von der Nordwestküste der Höfer-Insel neben zahlreichen undeutlichen Muschelabdrücken, darunter auch *Spiriferina cristata*, *Stenopora*- und *Fenestella*-Stämmchen erhalten.

Die Form der Schale, sowie auch die Grösse und die Sculptur stimmt recht gut mit der genannten irländischen Art überein. Die convexen Umgänge sind mit scharfen Rippen versehen, deren 13 auf der blossgelegten Seite einer Windung zu sehen sind. Unsere Form ist kaum halb so gross als die citirte Art.

Dimensionen: Höhe der Spindel circa 5 Mm., Breite des letzten Umganges 3 Mm.

Genus Euomphalus.

8. *Euomphalus bifurcatus* nov. sp.

Taf. I, Fig. 7 *a*, *b*, *c*.

Das Gewinde ist flach, die Umgänge von trapezoidischem Querschnitt nehmen rasch in ihrer Weite ab und sind sowohl nach oben als auch nach unten hin mit je einem abgerundeten Kiele versehen. Auf ihrer vorderen Seite treten zwei durch einen platten Raum getrennte Längsfurchen auf. Der obere Abfall der Schale gegen die Spindel ist allmäliger als der untere, jederseits aber muldig vertieft. Hier ist ein weiter Nabel vorhanden. Die Oberfläche ist fast vollständig glatt, nur sehr zarte Anwachsstreifen sind auf der oberen und der unteren Seite angedeutet.

Bei den inneren Windungen rückt der obere Kiel immer mehr nach einwärts, wodurch einige Ähnlichkeit mit dem *Euomphalus catillus* Mart. (Phill. Geol. of Yorksh. II, pag. 225, Taf. 13, Fig. 1 u. 2) hervortritt. Dies ist überhaupt die am

nächsten stehende Form, jedoch durch die deutlicher hervortretenden Anwachsstreifen und das Fehlen der zwei Längsfurchen an den Seiten davon unterschieden. Dadurch unterscheidet sich unsere Art auch von dem *Euomphalus tabulatus* Phill., bei dem überdies die inneren Windungen mehr weniger vorragen.

Der von Prof. Trautschold in seiner schönen Abhandlung über den oberen Bergkalk von Mjatschkowa (Moskau 1874, pag. 33, Taf. IV, Fig. 12) beschriebene und abgebildete *Euomphalus tabulatus* stimmt viel besser mit dem *Euomphalus catillus* Martin (Phill. l. c.), als mit dem *E. tabulatus* Phill. (Yorksh. II, pag. 225, Taf. XIII, Fig. 7) überein. Auch bei dem Vergleich mit den von de Koninck beschriebenen Formen ist dabei eine kleine Verwechslung unterlaufen, indem eine von de Koninck (l. c. pag. 428) gegebene Correctur der Zeichnung des *E. catillus* auf *E. tabulatus* angewendet wurde.

Der Steinkern ist vollkommen glatt und zeigt keine Spur der bezeichnenden Furchen der Schale.

Dimensionen: Durchmesser 20 Mm., Höhe des letzten Umganges am Ende $7\frac{1}{2}$ Mm., am Beginne desselben $4\frac{1}{2}$ Mm., Nabel 8 Mm. weit.

Genus **Pleurotomaria** Defr.

9. *Pleurotomaria Georgiana* nov. sp.

Taf. I, Fig. 8 *a, b*.

Die Schale hat ein kurzes Gewinde, ist breiter als hoch und zeigt fünf Umgänge. Der Nabel ist eng und tief. Unter der Spaltlinie ist sie gewölbt, oberhalb derselben flach vertieft und an der Naht etwas aufgewölbt. Die oberen Windungen sind flach gewölbt. Der Spaltsaum ist von zwei Leisten begrenzt, wovon die untere schärfer ist als die obere und stärker vorragt. Die Oberfläche der Schale ist mit sechs engstehenden Spirallinien versehen, von welchen die zwei unter dem Nahtwulst stehenden am stärksten und mit kleinen Körnchen verziert sind; diese werden durch kurze Querlinien gebildet.

Grösse des abgebildeten Exemplares: Höhe 7 Mm., Breite 8 Mm.

10. *Pleurotomaria Serafine* nov. sp.

Taf. I, Fig. 9 *a, b, c.*

Eine Form mit kurzem Gewinde, woran nur vier Umgänge zu erkennen sind. Die Oberfläche ist von der Naht bis zur Spaltlinie vollständig glatt. Diese ist durch einen von zwei seichten Furchen begrenzten stumpfen Kiel gebildet, unterhalb dessen eine ungemein zarte Anwachsstreifung auftritt. Die Schale ist auf beiden Seiten der Spaltenkiele gleichmässig gewölbt.

Am nächsten steht wohl *Pleurotomaria naticoides* de Kon. (Carb. de Belg. Taf. XXXI, Fig. 8) eine glatte grössere Form mit glatter Unterseite und zarter Streifung in der Nahtgegend.

Grösse des Exemplares: Höhe 7 Mm., Breite 9 Mm.

Hieher gehört ein Theil der zahlreich vorliegenden Steinkerne. An einem derselben ist die Ausfüllung des Spaltes deutlich sichtbar.

11. *Pleurotomaria* sp. ind.

Es liegen nur zwei Exemplare einer niederen *Pleurotomaria* vor, welche sich mit keiner bekannten Form identificiren lassen. In Bezug auf die Gestalt der Schale erinnern sie an *Pleurotomaria sulcatula* Phill. (Geol. of Yorkshire, Taf. XV, Fig. 5). Die Umgänge sind unterhalb der Spaltlinie stark convex, oberhalb derselben weniger stark gekrümmt, fast flach. Die Unterseite ist mit Ausnahme schwacher Zuwachsstreifen glatt, diese treten nur in der Nähe des durch eine Schwiele verdeckten Nabels schärfer hervor. Die Spaltlinie steht am oberen Rande des Umganges und ist aus zwei schwachen, durch eine schmale Rinne getrennten Leisten gebildet. Oberhalb des Spaltsaumes ist die Schale glatt, erst in der Nähe der Naht treten einige (bis 5) Spirallinien auf, welche durch kurze Längsstreifen etwas körnelig werden.

Durchmesser 16 Mm. und Höhe 13 Mm.

12. *Pleurotomaria sculpta* Phill.

1836. *Pleurotomaria sculpta* Phillips. Geol. of Yorkshire. pag. 227, Taf. XV, Fig. 12.

Das Gehäuse dieser ungemein zierlichen Art ist sehr klein, spitz zulaufend, kreiselförmig. Die Umgänge verjüngen sich

rasch. Die Basis ist ungenabelt, gewölbt, die Mündung gross und gerundet. Der Spaltkiel ist von zwei scharfen Leisten begrenzt, so dass drei Kiele auftreten. Die Schalenoberfläche ist mit einer zarten Anwachsstreifung versehen. Von der Naht ziehen stärkere Streifen bis gegen den Spaltkiel hin.

Es liegt nur ein Exemplar vor, dieses ist circa $3^1/_2$ Mm. hoch und ebenso breit.

13. *Pleurotomaria confr. Cauchyana* de Kon.

1843. *Pleurotomaria Cauchyana* de Koninck. An. foss. Carb. belgique, pag. 382, Taf. XXXIV, Fig. 5.

Die Schale, von der nur drei Windungen sichtbar sind, zeigt die thurmförmige Gestalt, die stark gewölbten Umgänge und die vier starken Spirallinien der citirten Art. Auch die Dimensionen stimmen ziemlich gut überein.

Die Schale dürfte 12 Mm. hoch gewesen sein und der Schalenwinkel circa 40° betragen.

Genus **Murchisonia** d'Archiac.

14. *Murchisonia striatula* de Kon.

Taf. I, Fig. 10.

1843. *Murchisonia striatula* de Kon. An. foss. Carb. d. Belg. pag. 415, Taf. XL, Fig. 7.

Das verlängerte Gehäuse hat ganz die Form der citirten Art von Visé. Der spitze Winkel, die gewölbten Umgänge mit den zahlreichen verschieden starken, scharfen Spirallinien sind bezeichnend für diese Art.

15. *Murchisonia* nov. sp.

Taf. I, Fig. 11 *a, b*.

Eine mit *Murchisonia abbreviata* Sow. (de Koninck, Carb. d. Belg. XXXVIII, Fig. 6) verwandte Art, von welcher jedoch nur ein Bruchstück vorliegt. Die Umgänge sind mit vier Spiralleisten verziert, wobei zwei in der Nähe der Naht und die beiden anderen durch einen viel grösseren Zwischenraum davon

getrennt sind. Zarte Anwachsstreifen ziehen darüber hin. Die Mundöffnung ist ebenso weit als hoch.

Genus Capulus Montf. 1810.

= *Pileopsis* Lam. = *Acroculia* Phill. = *Platyceras* Conrad.

Von dieser Gattung liegen drei verschiedene Arten in je einem Exemplare vor; die eine stimmt recht gut mit

16. ***Capulus (Platyceras) confr. nebrascensis*** Meek.
überein.

Taf. I, Fig. 12.

1872. Geological Surv. of Nebraska. pag. 227, Taf. IV, Fig. 15.

Die Schale ist spitz kegelförmig und stark gekrümmt, die Spitze frei und nach einwärts gekrümmt. Die Mundöffnung ist im allgemeinen rundlich, die Lippen sind etwas abgerundet. Unter der Spitze befindet sich ein flacher Ausschnitt im Mundrand. Mehrere Furchen sind an den Seiten angedeutet. Zahlreiche Anwachsstreifen bedecken die Oberfläche; dieselben verlaufen parallel mit dem Mundrande.

Dimensionen: 23 Mm. lang, Mundöffnung 15 Mm. weit.

Das zweite Stück,

17. *Capulus laevis* nov. sp.

Taf. I, Fig. 13.

zeichnet sich durch seine vollkommen glatte Schalenoberfläche, den schärferen Mundrand, die stumpfere Spitze und den viel tieferen Ausschnitt aus, so dass der Abstand der Spitze vom Mundrande ein viel kleinerer wird als bei der vorstehenden Art.

Dimensionen: Der vordere Rand steht 21 Mm., der hintere aber nur 8 Mm. von der Spitze ab. Mundöffnung 15 1/2 Mm. weit

18. *Capulus minimus* nov. sp.

Taf. I, Fig. 14 *a, b, c, d.*

Diese Art hat ein sehr flaches Gewinde mit nur drei Umgängen, von welchen sich der letzte mächtig ausdehnt. Breite

und Höhe desselben sind ziemlich gleich. Die Mündung ist beinahe kreisförmig.

Der Rücken der Schale ist gleichmässig gewölbt, ohne Kiel. Die Oberfläche ist mit ziemlich gleichweit entfernten scharfen Anwachsstreifen bedeckt. Der Wirbel ist schief eingerollt.

Capulus neritoides Phill. sp. (Geol. of Yorkshire II, pag. 224, Taf. XIV, Fig. 16—18) ist jedenfalls sehr nahe stehend, jedoch durch die viel grössere, höhere Schale und die unregelmässigere Streifung davon unterschieden. Bei *Capulus pumilus* Trautschold (Kalkbrüche v. Mjatschkowa 1874, pag. 36, Taf. IV, Fig. 15) ist die Streifung bei bedeutend grösserer Schale doch viel weniger scharf ausgeprägt. *Capulus Ermani* Vern. endlich (Russia II, pag. 331, Taf. XXIII, Fig. 10) hat einen schärferen Rücken, eine viel breitere Mundöffnung und eine fast vollständig glatte Oberfläche.

Alle vier Arten stehen in naher Verwandtschaft.

Dimensionen: Grösster Durchmesser $3^1/_2$ Mm., Höhe $2^1/_2$ Mm.

Genus **Dentalium** Linn.

19. *Dentalium priscum* Münster.

Taf. I, Fig. 15 *a, b*.

1842. *Dentalium priscum* Münster (Goldf. Petref. Germ.) III. pag. 2, Taf. 166, Fig. 3.

1842. *Dentalium priscum* G. Sandberger. Neues Jahrbuch für Min. pag. 399.

1842—1844. *Dentalium priscum* de Kon. An. foss. Carbon. pag. 316. Taf. XXII, Fig. 1.

Zu dieser Art stelle ich die zahlreichen Bruchstücke von einem Dentalium, welche ich aus Gesteinsstücken von der Nordwestküste der Höfer-Insel erhielt.

Die Röhren sind nur ganz leicht gekrümmt oder fast vollkommen gerade und in den meisten Fällen glatt oder mit schwachen Spuren von Anwachslinien versehen. Im Querschnitt sind sie kreisförmig. Die Schale ist ziemlich dick. Dabei nehmen sie nur langsam an Dicke zu, verhalten sich aber in dieser Beziehung wie die citirte Art. An einem der Stücke ist der Mund-

rand sichtbar: derselbe ist schief abgeschnitten und einfach abgerundet.

Von Interesse ist, dass Trautschold in seiner letzten Abhandlung über den oberen Bergkalk in Russland (Kalkbrüche v. Mjatschkowa, 1874, p. 40) von im Fusulinenkalke zahlreich sich findenden glatten, fast cylindrischen Dentalien spricht. Diese dürften unserer glatten Form sehr nahe stehen.

Dimensionen: Das längste Stück ist 50 Mm. lang und in der Mitte circa 5 Mm. dick. — Das stärkste Stück hat einen Durchmesser von 7 Mm.

Genus **Bellerophon** Montfort.

20. *Bellerophon hiulcus* Mart. sp.

Taf. I, Fig. 16 *a, b, c*.

1809. *Conchyliolithus (Nautilites?) hiulcus var. b.* Martin Petr. Derb. I. pag. 15, Taf. XL, Fig. 1.
1825. *Bellerophon hiulcus* Sow. Min. Conch. V. pag. 109, Taf. 470, Fig. 1.
1828. „ „ Flem. Brit. Anim. pag. 338.
1836. „ „ Phill. Geol. of Yorksh. II. pag. 230. Taf. XVII, Fig. 5.
1842. *Bellerophon hiulcus* de Kon. An. foss. Carb. de Belg. pag. 348, Taf. XXVII, Fig. 2.
1843. *Bellerophon hiulcus var. minor* Portl. Londonderry. pag. 402.
1844. „ „ M'Coy Carb. foss. of Ireland. pag. 24.
1845. „ „ Murch. Vern. Keys. Russia II. pag. 343, Taf. XXIV, Fig. 4.
1846. *Bellerophon hiulcus?* Keys. Petschorareise. pag. 263.

Von dieser so höchst bezeichnenden Art liegen mehrere Exemplare vor, worunter ein ziemlich vollständig erhaltenes die charakteristischen Eigenschaften auf das beste erkennen lässt. Die kugelig aufgeblähte Form mit den zahlreichen, gedrängt stehenden zierlichen Anwachsstreifen, den tiefen Schlitz an der Aussenlippe, dem quergestreiften Spaltenbande am Rücken und den durch die schwieligen Flügel verschlossenen Nabel an beiden Seiten.

Interessant ist das Vorkommen eines Fragmentes dieser Art in der unteren Etage des Bergkalkes am Ylytsch, einem Quellzuflusse der Petschora, also im nördlichen Ural!

Unser Exemplar ist von mittlerer Grösse: 28 Mm. hoch, am Grunde der Flügel 21 Mm. breit, die grösste Breite der Mundöffnung 28 Mm.

21. An diese Art schliesse ich eine kleine Form an, von der mir nur ein kleines Exemplar vorliegt. Sie erinnert in Bezug auf die Form an *Bellerophon hiulcus*, in Bezug auf die Streifung aber an *Bellerophon vasulites* Montf. (de Kon. An. foss. carb. Belg. pag. 350, Taf. XXVII, Fig. 5). Dieselbe ist nämlich schärfer ausgeprägt als bei *B. hiulcus*, die Streifen stehen entfernter. Als ein Unterschied wäre aber auch die viel breitere Spaltlinie anzuführen.

22. *Bellerophon decussatus* Flem.

1828. *Bellerophon decussatus* Flem. Brit. An. pag. 538.
Synon. bis 1873 in de Koninck Mon. des foss. Carbon de Carinthie.
1874. *Bellerophon decussatus* Trautschold. Kalkbr. v. Mjatschkowa. pag. 40.

Spirallinien, durchkreuzt von feineren Anwachsstreifen, bedecken die Schale, das Spaltband ist durch näher stehende Spirallinien und etwas nach rückwärts gezogene Querlinien verziert.

Ein grosser Theil der vorliegenden glatten Steinkerne gehört dieser Art an.

Neben dieser Form findet sich eine zweite nahe verwandte, aber doch gut davon zu unterscheidende, welche ich als

23. *Bellerophon pulchellus* nov. sp.

Taf. I, Fig. 17 *a, b, c, d.*

bezeichnen will. Die Oberfläche ist mit zahlreichen Spirallinien bedeckt, welche, zierlich geknotet, wie Perlenschnüre nebeneinander liegen, und zwar immer zwischen je zwei stärkeren eine schwächere. An einem Stücke ist der Spalt sichtbar, er ist nur wenig eingeschnitten. Der Spaltsaum ist nicht angedeutet. Vom Nabel strahlen einige Furchen radial aus, welche jedoch bald verschwinden. Anwachslinien sind nur an den Seiten ganz leicht angedeutet. Auf 3 Mm. kommen 12 gröbere und 11 feinere Spirallinien.

Dimensionen des abgebildeten Exemplares: Durchmesser 16 Mm., grösste Breite der Mundöffnung 18 Mm., Höhe der Mundöffnung 9 Mm.

24. *Bellerophon Carbonarius* Cox.

1855. *Bellerophon Urii* Norw. u. Pratten Journ. Ac. Nat. Sci. Philad. III. 2. Ser. pag. 75, Taf. IX, Fig. 6.
1857. *Bellerophon carbonarius* Cox. Kent. Geol. Report. Vol. III. pag. 562.
1860. „ *Blaneyanus* Mc. Chesney. New. Palaeoz. Foss. pag. 60.
1866. „ *carbonarius* Geinitz. Carb. und Dyas in Nebr. pag. 6, Taf. I, Fig. 8.
1872. *Bellerophon carbonarius* Meek. Geol. Journ. Nebraska etc. pag. 224.
1873. „ *Urii?* de Kon. Mon. des foss. Carbon. de Carinthie. pag. 28, Taf. IV, Fig. 2.
1875. „ *carbonarius* Dana. Man. of Geol. II. Edit. pag. 333, Fig. 654.

Unter den zahlreichen Exemplaren von *Bellerophon* sind nur 3 Stücke, welche ich hieher stellen zu müssen glaube. Das eine Bruchstück zeigt ganz und gar die Form der Schale und die Art der Streifung. 14 feine aber scharf gekielte Längsrippen laufen parallel zu einander; sie werden, wie ein zweites vollständigeres Exemplar zeigt, gegen den Mundrand zu immer schwächer. Das letztere Exemplar zeigt einen etwas stärker gewölbten Rücken als dies gewöhnlich der Fall ist, und erinnert dadurch an *Bellerophon spiralis* Phill. (Geol. of Yorkshire pag. 231, Taf. XVIII, Fig. 8). Wie denn überhaupt die spiralgestreiften Formen eine ausgezeichnete Formenreihe zu bilden scheinen, so: *Bellerophon Urii* Flem. (Brit. anim. pag. 338 und d. Kon. An. foss. Carb. pag. 356, Taf. XXX, Fig. 4) mit den zahlreichen Längsstreifen und dem quergestreiften Spaltenbande, *B. spiralis* Phill. (Yorksh. 231. Taf. XVII, Fig. 8) und *B. d'Orbignii* Portl. (Londonderry 401. Taf. XXIX, Fig. 12).

Ganz neuerlich hat de Koninck (l. c.) die amerikanische Form wieder mit *Bellerophon Urii* vereinigt.

Dimensionen: des kleineren Exemplares: 6 Mm. im Durchmesser, 4½ Mm. Höhe am Nabel; des grösseren Exemplares: 10 Mm. im Durchmesser, 9 Mm. grösste Breite der Mundöffnung.

25. *Bellerophon* sp.

Taf. I, Fig. 18.

Es ist eine hohe Form, welche mit keiner der zahlreichen bekannten Arten übereinstimmt. Leider ist der Erhaltungsgrad nicht derart, dass darauf hin eine genaue Bestimmung gegründet werden könnte.

Bellerophon tuberculatus d'Orb., welcher von Keyserling aus devonischen Schichten im mergeligen Kalke am Wol und im kalkigen Sandstein an der Uchta (beide Punkte im Timan-Gebirge) beschrieben wird, kommt in Bezug auf die Gestalt und die streifenlose Oberfläche in Betracht.

An unserem Exemplar sind zahlreiche Grübchen unregelmässig vertheilt, doch häufen sie sich an dem kiellosen Rücken der Schale ganz besonders.

Dimensionen: 43 Mm. hoch, an der Mundöffnung 37 Mm., am Nabel aber nur 28 Mm. breit. Die Mundöffnung ist 18 Mm. hoch.

Am Gestein ist der Abdruck des *Pygidiums* von einer *Phillipsia* zu bemerken.

Classe PTEROPODA.

26. *Theca (Cleidotheca)* sp.

Taf. I, Fig. 19.

Ein kleines, kaum 6 Mm. langes und am weiten Ende 3 Mm. breites kegelförmiges Gebilde mit leicht gekörnelter, sonst glatter Oberfläche. Etwas zerdrückt. Auf demselben Stücke mit *Pustulipora oculata* Phill. sp. und einem undeutlichen, an *Phyllopora* erinnernden Bryozoenstöckchen.

Classe BRACHIOPODA.

Genus **Spirifer** Sow.

27. *Spirifer Mosquensis* Fisch. sp. var.

Taf. II, Fig. 1. *a, b*.

1725. *Choristites Mosquensis* Fisch. Progr. sur la Choristites. pag. 8.
1837. „ „ „ Oryctogr. du Gouv. d. Moscow. pag. 140, Taf. XXII, Fig. 3 und Taf. XXIV, Fig. 1—4.
Syn. in Davidson: brit. Carb. *Brachiopoda*. pag. 22.

Eine der häufigsten unter den Spiriferenarten von den Barents-Inseln bezeichne ich mit diesem Namen, da sie in Bezug auf die Form der Schale, die Grössenverhältnisse und die Rippung damit so vollkommen übereinstimmt, dass man sie von Stücken aus Central-Russland kaum unterscheiden kann. Eine immerhin auffallende Eigenthümlichkeit bilden die am Wirbel deutlich bündeligen Rippen, wodurch sich unsere Form an die nordischen Arten: *Spirifer Keilhauii* Buch., und *Spirifer Wilczekii* Toula anschliesst.

Dimensionen: Breite des Schlossrandes 33 Mm., grösste Schalenbreite 38 Mm., Länge der grossen Klappe 35 Mm.

28. *Spirifer cameratus* Morton. var.

Taf. II, Fig. 2 *a*, *b*.

1836. *Spirifer cameratus* Mort. Am. Journ. Scient. Vol. XXIX, pag. 150, Taf. II, Fig. 3.
Syn. bis 1872 in Meek: Fin. Rep. of the geol. Journ. of Nebraska.
1875. *Spirifer cameratus* Mort. Toula: Permo-Carbon Foss. v. d. Westk. v. Spitzb. N. Jahrb. f. Min. 1875 pag. 240.

Von dieser ausgezeichneten Art liegen mehrere Stücke vor, darunter zwei besonders grosse Stücke von beinahe dreieckigem Umriss mit stark vorgewölbten Mittelwulst, wie wir diess von den Stücken von Axel-Eiland (an d. Westküste von Spitzbergen) erwähnt haben. Das schon seit langem (1846) bekannte Vorkommen von *Spirifer fasciger* Keyserling, der mit *Spirifer cameratus* Mort. identisch sein dürfte, im Petschoralande (an der Soiwa und Tsilma) ist für das Vorkommen auf den Barents-Inseln sehr wichtig.

Dimensionen des abgebildeten Exemplares (kleine Klappe): grösste Breite (am Schlossrande) circa 48 Mm., Länge 32 Mm.

29. *Spirifer duplicicosta* Phill?

1836. *Spirifera duplicicosta* Phill. Geol. of Yorksh. pag. 216, Taf. X, Fig. 1.
1858—1863 — — Davidson brit. Carb. Brach. pag. 24, Taf. IV, Fig. 3. 4 (?) 5—11. LII 6.

Es ist schwer eine sichere Bestimmung vorzunehmen, indem gerade diese Gruppe etwas im argen liegt; wir glauben aber nicht fehl zu gehen, wenn wir die ziemlich derbrippigen vorliegenden Spiriferen mit der von Phill. aufgestellten Art vereinigen. Die Rippen verlaufen nur selten ungetheilt bis zum Stirnrand, meistens tritt in grösserer oder geringerer Entfernung vom Wirbel die Spaltung ein. Parallel zum Stirnrand verlaufen einige grobe Furchen. Es sind meist kleinere Exemplare. Das grösste Stück (eine kleine Klappe) ist 32 Mm. breit und 21 Mm. lang; es stammt von der Scheda-Insel („Drei Särge").

30. *Spirifer trigonalis* Mart.

1809 *Conchiliolites anomites trigonalis* Martin Petr. Derb. Taf. XXXVI, Fig. 1.
1820 *Spirifer trigonalis* Sow. Min. Conch. Taf. 265, Fig. 1.
1855 — — var. M'Coy. brit. palaeoz. foss. pag. 423.
1862 — — Davidson brit. carb. Brach. pag. 29 und 222.

Von den zahlreichen von Davidson unter diesem Namen vereinigten Spiriferen ist vor allem die durch mehr weniger scharf an den rundlichen Umriss angesetzte Flügel ausgezeichnete Reihe und unter diesen wieder die l. c. Taf. L, Fig. 9 von Barrhead, Renfrewshire in Schottland am ähnlichsten.

Unser vorliegendes Exemplar (eine grosse Klappe) zeigt die groben, verschieden starken Rippen, der Schnabel ist stark gekrümmt und spitzer als bei dem citirten Exemplar. Die seitlichen Fortsätze laufen sehr spitz zu.

Dimensionen: Breite des Schlossrandes 36 Mm. Länge der grossen Klappe 20 Mm.

31. *Spirifer laminosus* M'Coy?

1844 *Cyrtia laminosa* M'Coy Syn. Carb. Foss. of Ireland pag. 137, Taf. XXI, Fig. 4.
1857—1862 *Spirifera laminosa* M'Coy Davids. Brit. Carb. Brachiopoda. pag. 36, Taf. VII, Fig. 17—22.

Es liegt nur ein Abdruck der kleinen Klappe von der NW. Küste der Höfer-Insel vor, auf demselben Gesteinsstück neben *Avicula Höferina*, Crinoidenstielgliedern, Fenestellen u. dgl.

15 Rippen ziehen über die Schale, deren mittlere viel grösser ist als die übrigen. Die Oberfläche ist mit zahlreichen Anwachsstreifen bedeckt.

Von einigen Spiriferen liegen ausserdem weniger gut erhaltene Bruchstücke vor, darunter ein Stück einer grossen Klappe, welches in seiner grobbündigen Rippung an

32. *Spirifer Wilczeki* Tl.

erinnert. Die Schnabelregion ist gut erhalten. Ein anderes Stück erinnert durch eine ungemein stark entwickelte scharfkantige Mittelfalte an

33. *Spirifer triangularis* Mart. sp.

34. *Spirifer lineatus* Mart. var.

Taf. II, Fig. 3.

1809 *Conchiolithus anomites lineatus* Mart. Petr. Derb. Taf. XXX, Fig. 3. Synon. in de Koninck. Monogr. des foss. Carb. de Carinthie 1873 p.

1874 *Spirifer lineatus* Mart. sp.? Toula Kohlenk. u. Zechstein foss. aus dem Hornsund. Sitzb. d. kais. Ak. d. W. 1874. Juni-Heft.

Ausser einigen Bruchstücken liegt auch eine ziemlich gut erhaltene grosse Klappe von der NW-Küste der Höfer-Insel vor. Bei derselben überwiegt die Längen-Erstreckung über die Breite nur wenig, der Schnabel ist stark vorgezogen und an der Spitze übergekrümmt. Die Area ist hoch und schmal, das dreieckige Loch sehr gross und bis zur Schnabelspitze reichend. Die Schale ist stark gewölbt, mit einer schwachen mittleren Vertiefung. Einige concentrische Querlinien sind in verschiedenen Abständen scharf ausgeprägt, darüberhin ziehen weniger markirte aber deutliche Längslinien vom Schnabel bis an den Stirnrand.

Dimensionen: 21 Mm. lang, 20 Mm. breit, Area 8 Mm. hoch.

In Bezug auf die Gestalt der Schale im Allgemeinen ist die russische Form von Sterlitamak recht ähnlich (Murch., Vern., Keys. Russia II. pag. 148, Taf. VI, Fig. 6).

Genus **Spiriferina** d'Orb.

35. ***Spiriferina cristata*** Schloth. *var. octoplicata* Sow.

Dieses Fossil liegt in mehreren unvollständigen Steinkernen und Abdrücken von der NW.-Küste der Höfer-Insel vor.

Genus **Athyris** M'Coy 1855.

= *Spirigera* d'Orb.

36. ***Athyris ambigua*** Sow. sp.

Taf. II, Fig. 4, 5, *a*, *b*, *c*, 6.

1822 *Spirifer ambiguus* Sow. Min. Conch., vol. IV. pag. 105. Taf. 376.
Syn: in de Koninck: Mon. des foss. carb. de Carinthie pag. 53.

Eine der häufigsten Formen von den „Drei Särgen" auf der Scheda-Insel, wo ihre Brut bankweise in ungeheuerer Menge vorkommen muss, wenigstens sind einzelne Handstücke ganz damit erfüllt. Durch einige Schliffe wurde die Gattung constatirt, was wichtig war, da die kleinen Stücke in Bezug auf Gestalt der Schale sich nur wenig von der *Terebratula vesicularis* de Kon. unterscheiden.

Die mehr oder weniger pentagonale Form, die besonders bei kleineren Stücken auffallende Breite, die wenig convexe schwach dreilappige kleine Schale mit breiten Mittellappen und die wenigen, aber stark markirten concentrischen Furchen sind charakteristische Merkmale. Die kleinen Exemplare haben fast beiderseits gleich convex-, freilich nur schwach gewölbte Schalen.

Dimensionen eines kleinen Exemplares: Länge 8 Mm., Breite $8^1/_2$ Mm., Dicke $4^1/_2$ Mm.; eines grösseren Exemplares: Länge 14 Mm., Breite 13 Mm., Dicke 7 Mm.;

Finden sich neben *Productus cora* d'Orb.

37. ***Athyris subtilita*** Hall sp.?

1852 *Terebratula subtilita* J. Hall in Stansbury's Rep. of an Expl. of the Valley of the gr. Salt Lake of Utah p. 409, Taf. III, Fig. 1, 2. Syn. in Meek: Final Rep. Geol. Surv. of Nebraska etc. pag. 180.

Ausserdem:

1866 *Athyris subtilita* Geinitz Carb. u. Dyas in Nebraska pag. 40, Taf. III, Fig. 7—9.

1869 — Toula Kohlenk. v. Bolivia. LIX. Bd. d. Sitzb. d. kais. Ak. d. Wissensch. I. Abth. März-Heft, pag. 6, Fig. 5.

Die überwiegende Länge, die am Wirbel beginnende bis an den Stirnrand verlaufende Furche, der stark übergekrümmte Schnabel, der in eine lange Schleppe verlängerte Mittellappen lassen mich einige von der NW. Küste der Höfer-Insel stammende Stücke hieher stellen. Auffallend ist an einem grösseren, etwas verwitterten Stücke eine Art von ganz leicht angedeuteter Längssteifung.

Dimensionen: Ein kleines Stück ist 16 Mm. lang, 15 Mm. breit; das grössere Stück ist 29 Mm. lang, 29 Mm. breit.

Genus **Rhynchonella** Fischer.

38. *Rhynchonella pleurodon* Phill. sp.

1836 *Terebratula pleurodon* Phill. Geol. of Yorkshire, II. pag. 222, Taf. XII, Fig. 25—30.

Syn. in Davidson brit. carb. Brach. pag. 101 und in de Koninck Carb. de Carinthie pag. 50 u. 51.

Diese ungemein verbreitete Form liegt in zahlreichen Exemplaren sowohl von der Scheda-Insel (aus den Kalkbänken mit *Athyris ambigua* Sow. sp.) als auch von der Höfer-Insel vor.

Und zwar finden sich sowohl die kleinen armrippigen Formen, welche an *Rhynchonella pleurodon* Phill. var. triplex M'Coy (Dav. l. c. Taf. XXIII, Fig. 16) erinnern, als auch die breiten, mit weit nach rückwärts gezogenen reichrippigen Flügeln versehenen typischen Stücke (Dav. l. c. Taf. XXIII, Fig. 1) und die flachen Jugendformen. Diese Form ist aus Grossbritannien, Irland, Belgien, Russland (auch aus den nördlichen Distrikten, so von Archangleskoi und aus dem oberen Bergkalke von der Soiwa im Petschoralande), aus Nordamerika, von Cochabamba in Bolivia, aus Australien und neuerlichst aus den Sammlungen von Payer, Höfer und Drasche von Spitzbergen bekannt geworden.

Unser best erhaltenstes Stück stimmt auf das vollkommenste in allen Verhältnissen mit dem von Axel-Eiland stammenden

Exemplare überein. (Toula Permo-Carbon Fosilien v. Spitzbergen etc. N. Jahrb. f. Min. etc. 1875, pag. 247, Taf. VIII, Fig. 3.)

Genus **Orthis** Dalman.

39. ***Orthis (Streptorhynchus) eximiaeformis*** nov. sp.

Taf. II, Fig. 7 *a, b, c*.

Eine *Orthis (Orthisina)*, als deren nächste Verwandte die *Orthis eximia* Eichwald sp. Murch., Vern., Keys. Russia II, pag. 192, Taf. XI, Fig. 2 betrachtet werden muss, von welcher sie sich jedoch in mehrfacher Beziehung unterscheidet.

Da nur eine kleine Klappe vorliegt, und diese vielfach zerbrochen ist, wird die genaue Bestimmung erschwert. Diese Klappe ist aufgebläht und ist mit einer grösseren Anzahl ziemlich gleich starker Falten bedeckt. Zwischen und auf diesen verlaufen zahlreiche feine Linien, von denen die inmitten der Thälchen verlaufenden am stärksten sind. Die Falten verschwinden ganz allmälig gegen den Wirbel hin, die stärkeren Linien aber lassen sich bis zur Wirbelspitze verfolgen.

Sie sind besonders in dieser Gegend auf das zierlichste gekörnt. Durch die geschilderte Sculpturbeschaffenheit ist die Unterscheidung von der *Orthis eximia* Eichwald wohl begründet. Das Stück stammt von der Scheda-Insel her („Drei Särge"). In Bezug auf die Grössenverhältnisse dürfte es mit der verwandten Form übereinstimmen.

Genus **Strophomena Rafinesque** 1820.

40. ***Strophomena depressa*** J. Sow. sp.

Taf. II, Fig. 8.

1825 *Producta depressa* Sow. Min. conch. V. pag. 86, Taf. 459, Fig. 3. Syn. bis 1842 auf das ausführlichste in de Koninck: An. foss. carb. Belg. pag. 215 und 216.

1862 *Strophomena analoga* Davidson brit. carb. Brachiop. pag. 228 (auch 119—123), Taf. XXVIII, Fig. 1—13.

In die interessante Formenreihe der aus dem Silur fast unverändert bis in das obere Carbon aufsteigenden *Strophomena depressa* Sow. sp. gehören auch mehrere Stücke von den Barents-Inseln.

Eine stark convex gekrümmte Schale hat ganz das Aussehen eines Productus, doch zeigt sich bei genauerer Betrachtung an der Schnabelspitze die so bezeichnende Durchbohrung ganz ähnlich wie etwa bei *Strophomena distorta* Sow. (Davids. l. c. Taf. XXVIII, Fig. 7.) Die Oberfläche ist mit zahlreichen Längsstreifen bedeckt, die sich unregelmässig vermehren, starke concentrische Runzeln durchqueren dieselben.

Die vorliegenden kleinen Klappen sind flach und stammen zwar von grösseren Exemplaren als die eine grosse Klappe, immer aber noch von Stücken, die nicht grösser sind als die kleineren britischen Formen. Die Längsstreifung ist etwas gröber, die Querwurzelung aber schwächer als bei der erwähnten convexen Klappe. Die grösste Breite liegt innerhalb des Schlossrandes. Auch hier ist die von Davidson als var: der *Strophomena analoga* angeführte *Strophomena distorta* Sow. sp. als ähnliche Form anzuführen. Unter allen Abbildungen ist aber die von Phillips (Geol. of Yorkshire, Taf. VIII, Fig. 18) gegebene der *Producta depressa* von Florence Court in Yorkshire am ähnlichsten.

Dimensionen des abgebildeten Stückes (die convexe Schale): Schlossrand 10½ Mm. breit, grösste Breite 13½ Mm.; die kleine Klappe ist am Schlossrand 18 Mm. breit, die grösste Breite beträgt circa 24 Mm.

Genus **Productus** Sow.

41. *Productus Cora* d'Orb.

1842 *Productus Cora* d'Orb. Palaeont. du Voyage dans l'Amer. meridional. Taf. V, Fig. 8—10.
Syn. in de Koninck: Mon. d. genre Productus. pag. 50 und Mon. d. foss Carb. de Carinthie. pag 20, sowie in Davidson: Brit. Carb. Brach. pag. 148.

1869 *Productus cfr. Cora* d'Orb. Toula Kohlenk. Bolivia. LIX Bd. d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. I. Abth. März-Heft.

Diese ausgezeichnete Art liegt in einem gut erhaltenen Exemplare von der NW.-Küste der Höfer-Insel vor, welches alle Eigenthümlichkeiten der Schale erkennen lässt. Die Schale ist stark gewölbt, und auf der Höhe kaum merklich vertieft. Der

Wirbel ist stark übergebogen. Zahlreiche feine Längsstreifen bedecken die Oberfläche. An den Seiten ziehen Falten empor, diese sind auf der Schalenhöhe kaum sichtbar. Die Längsstreifen vermehren sich durch Dichotomie. Ungemein feine concentrische Binden ziehen quer über die Längsstreifen. Am geraden Schlossrande stehen mehrere Reihen von kleinen Höckern (Stachelansätze).

Die kleine Schale ist concav und mit ganz ähnlichen Linien dicht bedeckt. Auch von der Scheda-Insel (Localität „Drei Särge") wurde ein Exemplar dieser Art mitgebracht.

Der nördlichste Punkt, von welchem diese weitverbreitete Art bis nun bekannt war, liegt an der Pinega (Gouv. Archangeln) von wo sie Verneuil (Russia and Ural Mountain, pag. 260) als *Productus Neffedievi* beschreibt. *Productus tenuistriatus* Vern. (l. c. pag. 260, Taf. XVI, Fig. 6) wurde dieselbe Art vom Ural und dem centralen Russland genannt. Ausserdem kennt man nun diese Art aus England, Irland, Schottland, Belgien und Spanien. Vom Titicaca-See und Yarbichamba beschrieb sie d'Orb., von Cochabamba in Bolivia wurde sie von mir beschrieben. Aus Nordamerika kennt man sie von Chester, Illinois und Nebraska; auch in Indien (Pendschab) wurde sie aufgefunden.

Dimensionen unseres Exemplares: 29 Mm. Länge, 28 Mm. Breite am Schlossrande, 31 Mm. grösste Schalenbreite; auf 5 Mm. fallen 10 Längslinien.

de Koninck vereiniget in seiner Monographie der Fossilien von Bleiberg (1873) auch *Productus riparius* Trautschold und *Productus Prattenianus* Norw. mit dieser Art.

42. *Productus semireticulatus* Mart. sp.

1809 *Anomites semireticulatus* Martin Petr. Derb. pag. 7, Taf. XXXII, Fig. 1, 2 und Taf. XXXIII, Fig. 4.
Synom. bis 1873 in de Koninck. Mon. des foss Carb. de Carinthie. pag. 22.
1869 *Productus semireticulatus* Toula Kohlenk. v. Bolivia. LIX. Bd. d. Sitzb. d. kais. Ak. d. Wiss. I. Abth. März-Heft.
1875 — Toula Permo-Carb. foss. v. Spitzb. N. Jahrb. f. Min. pag. 234.

Diese weit verbreitete Art kommt auch auf den Barents-Inseln vor. Mir liegen zwei gut erhaltene Abdrücke der kleinen

Klappe und ein Bruchstück einer grossen Klappe vor, welche die charakteristische Beschaffenheit deutlich zeigte. Das eine Stück hat 36 Mm., das zweite 48 Mm. Breite.

43. *Productus costatus* Sow. var.

Taf. II, Fig. 8 *a*, *b*, *c*.

1827 *Producta costata* J. de C. Sow. Min. Conch. pl. 560, Fig. 1.
Syn. bis 1862 in Davidson Brit. Carb. Brach. pag. 152.
1866 *Productus costatus* Geinitz (Carb. und Dyas in Nebr. pag. 51).
1872 — ? Meek (Geol. Surv. of. Nebr. pag. 159, Taf. VI, Fig. 6).

Nur eine „grosse Klappe" ist ziemlich vollständig erhalten; von einem zweiten weit grösseren Exemplar liegt nur ein Bruchstück vor.

Die starken unregelmässigen Längsrippen und die dieselben durchquerenden concentrischen Falten, die etwas gefalteten mit Stachelspuren versehenen Ohren sind gut erhalten, jedoch nicht so ausgebreitet wie es bei den typischen Formen der Fall ist.

Aus Russland ist diese Art bis nun nur aus den centralen Provinzen bekannt. Unsere Stücke stammen von der Scheda-Insel (Localität „Drei Särge").

Das abgebildete Exemplar hat eine glänzende Oberfläche, die Schale zeigt zarte lamellare Structur. Es ist ein ungemein stark gekrümmtes Exemplar, das aber in der hinteren Hälfte verdrückt ist. Von den zerstreuten Stacheln ist nur einer erhalten, er steht senkreckt auf der Schale.

44. *Productus punctatus* Martin sp.

1809 *Anomites punctatus* Martin Petr. Derb. Taf. XXXVII, Fig. 6.
Syn. in Davidson: brit. Carb. Brach. pag. 172.
1866 *Productus punctatus* Mart. sp. Geinitz Carb. u. Dyas in Nebraska pag. 55.
1872 — Meek. Geol. Surv. of Nebr. etc. pag. 169, Taf. II, Fig. 6. Taf. III, Fig. 5.

Die Innenseite der kleinen Klappe eines grossen Exemplares ist auf einem Handstück von der Scheda-Insel (Localität „Drei Särge") ganz gut erhalten, so dass die Bestimmung mit ziemlicher Sicherheit vorgenommen werden konnte.

In der Grösse stimmt unsere Klappe mit dem Exemplare von Visé überein, welches de Koninck (Productus et Chonetes pag. 126, Taf. XIII. Fig. 2*h*) abbildet. An unserem Stücke ist auch der Wirbelfortsatz deutlich wahrnehmbar, ganz ähnlich so wie ihn Quenstedt abbildet. (Petref. Deutsch. Brachiopoden Taf. 59, Fig. 10 *b* und *c*).

Er zeigt in Folge der Abwitterung deutlich eine concentrische Streifung. ***Productus punctatus*** Martin ist auch in Russland sehr verbreitet.

Dimensionen: Breite am Schlossrand 51 Mm., grösste Breite circa 70 Mm. Der Wirbelfortsatz 5 Mm. lang.

Wahrscheinlich kommt auch

45. *Productus Humboldti* d'Orb.

auf den Barents-Inseln vor, wie einige Schalenbruchstücke zeigen, welche die zierliche Skulptur der Schale dieser Art erkennen lassen.

46. *Productus aculeatus* Martin.

Taf. II, Fig. 9.

1809 *Anomites aculeatus* Mart. Petr. Derb. pag. 8. Taf. XXXVII, Fig. 9, 10.
1814 *Productus* „ Sow. Min. Conch. Taf. LXVIII, Fig. 4.
1836 *Producta laxispina* Phillips Geol. of Yorksh. Taf. VIII, Fig. 13.
„ „ *spinulosa* „ Geol. of Yorksh. Taf. VII, Fig. 14.
1843 *Productus gryphoides* de Kon. An. foss. carb. Belg. Taf. IX, Fig. 1 und Taf. XII, Fig. 12.
1847 *Productus aculeatus* de Kon. Mon. du genr. Prod. Taf. XVI, Fig. 6.
1855 „ „ M'Coy brit. paleoz. foss. pag. 458.
1860 „ „ Dav. Mon. of Scott. Carb. Brach. Taf. II, Fig. 20.
1862 „ „ „ brit. carb. Brach. pag. 166 und 233, Taf. XXXIII, Fig. 16, 17. 18, 20.

Dieses so häufige Fossil, welches auch aus Russland von verschiedenen Localitäten bekannt ist, liegt zwar nur in zwei Stücken (es sind die grossen Klappen) von der NW.-Küste der Höfer-Insel vor, es genügen diese bei der charakteristischen Form jedoch vollkommen zur sicheren Bestimmung.

Unsere Stücke gleichen am besten dem Martin'schen Original-Exemplar (Davidson l. c. Fig. 16). Der Schnabel ist nur

vielleicht noch etwas spitzer und länger und die Knötchen etwas zahlreicher. Im übrigen herrscht, soweit ein Vergleich möglich, die beste Übereinstimmung. Auch in Bezug auf die

Dimensionen: Länge 12 Mm., Breite 13½ Mm.

47. *Productus obscurus* nov. sp.

aus der Formreihe des *Productus horridus* Sow. sp.
Taf. II, Fig. 10 *a, b, c*.

Die Gestalt der Schale kommt der des *Productus horridus* Sow. im allgemeinen recht nahe, so dass ich anfangs geneigt war, die vorliegenden Stücke damit zu indentificiren.

Die Länge und Breite der grossen Klappe sind einander ziemlich gleich. Die Schlosslinie ist kürzer als die grösste Schalenbreite. Die Ohren klein. Die Schale ist hoch gewölbt, in der Mitte zieht ein deutlicher aber verhältnissmässig wenig vertiefter Sinus aus der Wirbelgegend bis an den Stirnrand.

Der Wirbel ist ähnlich wie bei *Productus horridus* gestaltet, ragt weit über den Schlossrand vor, seine beiden Seiten fallen steil ab.

Die ganze Oberfläche ist mit einer Menge concentrischer Anwachslinien bedeckt; die, ungemein gedrängt stehend, durchaus nicht regelmässig angeordnet sind. Ausserdem fallen die ungemein zahlreichen warzigen Punkte auf, welche auf den Anwachsrunzeln ganz ähnlich so stehen, wie beim *Productus punctatus* Mart. sp. oder ähnlich so wie ich es von dem *Productus horridus var. granuliferus* von Axel-Eiland (Permo-carbon Foss. v. d. Westküste v. Spitzbergen. Neues Jahrb. f. Min. 1875, pag. 233) beschrieben habe. Auf der Oberfläche zeigen sich sodann auch die in grösseren Abständen stehenden Spuren der stärkeren Stachelröhren.

Wo die oberste glänzende, sehr dünne Schichte abgeblättert ist, zeigt sich die weisse Kalkschale, bedeckt mit zahlreichen Grübchen und Streifen, sowie vielen feineren und etwas weniger zahlreichen grösseren Poren (Stachelspuren).

Die Schale ist ungemein dick und der Innenraum im vorderen Theile (Wirbelhälfte) fast vollständig mit Kalk erfüllt.

Dimensionen des abgebildeten Exemplares: 41 Mm. lang, 20 Mm. hoch, am Schlossrand 33 Mm. breit, grösste Breite 42 Mm., grösste Schalendicke 7 Mm.

Genus Chonetes Fisch.

48. *Chonetes variolata* d'Orb.

1842 *Leptaena variolata* d'Orb. Paleont. du voyage dans l'Am. mer. pag. 49, Taf. IV, Fig. 10 und 11.
1847 *Chonetes variolata* de Kon. Mon. du Genr. Prod. et Chon. pag. 206, Taf. XIX, Fig. 5, Taf. XX, Fig. 2.

Zu dieser Art stelle ich einige Schalen und Steinkerne von der Höfer-Insel, welche in Bezug auf den Umriss der Schale und die innere Skulptur derselben mit der von de Kon. gegebenen Abbildungen und Beschreibung gut übereinstimmen.

Auffallend ist nur, dass die Schlosslinie kürzer ist als die grösste Schalenbreite. Diese ungemein verbreitete Art ist auch aus dem nördlichen Russland bekannt, so von den Ufern des Wol und der Soiwa, von wo sie Keyserling als *Chonetes sarcinulata var. carbonifera* bezeichnet (Petschorareise pag. 215). Auffallend sind einige sonst in den Eigenschaften mit der angeführten Art übereinstimmenden Stücke mit vollkommen glatter Oberfläche, man könnte sie als *Chonetes laevis* unterscheiden.

49. *Chonetes* nov. sp.

Taf. II, Fig. 11 *a*, *b*, *c*.

Eine stark convex gekrümmte Schale mit fast halbkreisförmigem Stirnrande und abgerundeten Ohren. Die Oberfläche zeigt keine Spur irgend einer Skulptur, sondern erscheint fast vollkommen glatt, nur hie und da treten feine Grübchen auf. Wir dürften es hier mit einer neuen Art zu thun haben, für welche ich den Namen *Chonetes rotundatus* vorschlage.

Dimensionen: Schlossrand 9 Mm. breit, grösste Breite $10^1/_2$ Mm., Länge 8 Mm., Höhe 3 Mm.

Classe LAMELLIBRANCHIA.

Genus Avicula Brug.

50. *Avicula Höferiana* nov. sp.

Taf. III, Fig. 1.

Die Schale ist fast ebenso breit als lang, beide Klappen sind convex, doch ist die linke Klappe viel stärker gewölbt als

die rechte. Beide sind mit vom Wirbel ausstrahlenden Längsrippen geziert. Diese sind bei dem kleinen Exemplare gleich stark und circa 17 an der Zahl. Bei grösseren Stücken treten feine Zwischenrippen auf, wodurch die Zahl fast verdoppelt wird. Diese Rippen bedecken auch die beiden Ohren, doch sind, besonders auf dem kleineren vorderen Ohre, zahlreiche Querstreifen vorhanden, welche am Abfall der Schale gegen den Flügel scharf hervortreten.

Die Schlosslinie ist länger als die grösste Schalenbreite.

In Bezug auf die Gestalt der Schale und die Rippung ähnelt unsere Art einigermassen der *Avicula radiata* Phill. (Geol. of Yorksh. pag. 211, Taf. IV, Fig. 24), doch hat diese Form viel kleinere Flügel.

Bei der *Avicula tessellata* Phill. (l. c. Taf. VI, Fig. 6) überwiegt die Breitendimension über die Länge und sind die Rippen viel gröber, weiter abstehend und von concentrischen Streifen durchquert. Auch die *Avicula (Meleagrina) rigida* M'Coy (Carb. foss. of Irland, pag. 80, Taf. XIII, Fig 16) gehört unter die Verwandten.

Dimensionen: Ein kleines Exemplar ist 6 Mm. lang und 5 Mm. breit; Schlosslinie $5^1/_2$ Mm. lang; ein grösseres Exemplar ist 11 Mm. lang und 10 Mm. breit.

51. *Avicula latecostata* nov. sp.

Taf. III, Fig. 2.

Die Schale ist ebenso lang als breit, der Stirnrand fast halbkreisförmig, der gerade Schlossrand kürzer als die grösste Schalenbreite. Das vordere kleine Ohr ist durch einen deutlichen schmalen Sinus von der hier steil abfallenden Schale geschieden, der hintere Flügel ist gross, breit und flach.

Die vorliegenden Stücke sind linke Klappen. Dieselben sind gewölbt und mit 17 Radialrippen versehen, welche in der Nähe der Flügel schmäler sind, gegen die Mitte aber sehr breit werden. Concentrische, wellig gekrümmte Anwachsstreifen bedecken die Schale. Die Rippen bedecken auch die beiden Flügel, nur sind sie hier viel schmäler.

Als ähnliche Form ist die *Avicula papyracea* Sow. (Min. Conch. IV, pag. 75, Taf. 354, de Kon. An. foss. carb. Belg. pag. 136, Taf. V, Fig. 6) anzuführen. Durch die Verhältnisse der Länge und Breite und durch die breitrückigen, weniger zahlreichen Rippen sind die Unterschiede gegeben.

Dimensionen des abgebildeten Stückes: Länge 32 Mm., grösste Schalenbreite 33 Mm., Breite des Schlossrandes 27 Mm., Schalenhöhe 8 Mm.

Die Stücke stammen aus fossilienreichen braunen Sandsteinen von der NW.-Küste der Höfer-Inseln.

Genus **Aviculopecten** M'Coy 1852.

52. *Aviculopecten segregatus* M'Coy var.

Taf. III, Taf. 3.

1844 *Pecten segregatus* M'Coy Carb. Foss. of Irland. pag. 99, Taf. XVII, Fig. 3.

1845 *Pecten Bouéi* Murch., Vern., Keys. Geol. of Russia. Vol II, pag. 326. Taf. XXI, Fig. 6.

1845 *Pecten Kokscharofi* Murch., Vern., Keys. Russia II, pag. 325, Taf. XX, Fig. 16.

1846 *Pecten Bouéi* Keyserling Petschoraland. pag. 244, Taf. X, Fig. 6.

" " *Kokscharofi* Keyserling Petschoraland. pag. 245, Taf. X, Fig. 8, 9.

1860 *Pecten segregatus* Eichwald Leth. rossica I *b* pag. 935.

1873 " (*Aviculopecten*) *Bouéi* und *Kokscharofi* Toula Kohlenk. v. d. Südsp. v. Spitzb. LXVIII. Band d. Sitzb. d. k. Ak. d. Wiss. Nov.-Heft Taf. V, Fig. 8 und 6.

1873 *Pecten segregatus* Trautschold Kalkbr. v. Mjatschkowa. pag. 46.

Ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar einer linken Klappe. Diese ist mit der für die bezeichnete Art charakteristischen Streifung versehen unterscheidet sich aber davon durch die etwas vorwaltende Breite. Die Länge beträgt nämlich 28 Mm., die grösste Breite aber 30 Mm. Auch die Wölbung ist etwas stärker als sie M'Coy beschreibt. Dadurch schliesst sich das Exemplar von der Höfer-Insel an die von mir l. c. als *Aviculopecten Kokscharofi* beschriebene Form von der Südspitze von Spitzbergen an, bei welchem die Breitendimension ebenfalls überwiegt. Diese Art findet sich in Russland sowohl im Ober-Carbon als

auch in der Perm'schen Formation. Unser Exemplar liegt neben *Polypora fastuosa*, *Fenestella Shumardi* und *Rhynchonella pleurodon*.

53. *Aviculopecten dissimilis* Fl. sp.

Taf. III, Fig. 4, 5.

1838 *Pecten dissimilis* Phillips n. Flem. Geolog. of Yorksh. II. pag. 212, Taf. VI, Fig. 19.
1837 *Pecten dissimilis* Delabèche Manual géol Brux. pag. 349.
1844 „ „ Koninck. An. foss Carb. d. Belg. pag. 144, Taf. IV, Fig. 8.
1873 *Aviculopecten conf. dissimilis* Toula Kohlenkalk foss. v. der Südsp. v. Spitzb. Nov.-Heft d. kais. Ak. d. Wiss.

Die linke Klappe (Fig. 4) stammt von einem grösseren Individuum als die glatte rechte Klappe (Fig. 5).

Die erstere ist mit zahlreichen Längsstreifen von ziemlich gleicher Stärke versehen, welche von wenigen concentrischen Furchen durchkreuzt werden.

Da die Schale auf der höchsten Partie gegen den Wirbel zu glatt erscheint, dachte ich anfänglich an *Pecten semicostatus Portl.* (Portlock, Geol. of Londonderry. pag. 436, Taf. 36, Fig. 9), doch ist die Streifung nur abgescheuert und dürfte überhaupt der *Pecten semiscostatus* mit *Aviculopecten demissus* zusammengehören. Es sind nicht weniger als 54 Rippen zu zählen. Die Ohren zeigen vor Allem Streifen parallel zum Aussenrande, doch sind auch Radialstreifen sichtbar.

Die glatte rechte Klappe zeigt zahlreiche zarte, concentrische Streifen und keine Radialstreifen, nur gegen das hintere Ohr hin treten 3 seichte Längsrinnen auf. Über das vordere Ohr sind die concentrischen Streifen hinübergezogen. Hier käme nur *Aviculopecten ellipticus* Phill. sp. (l. c. pag. 212, Taf. VI, Fig. 15) in Vergleich, doch unterscheidet sich diese Art durch die viel kleineren Ohren und die überwiegende Länge.

Dimensionen der linken Klappe: 22 Mm. lang, 21 Mm. grösste Breite; die rechte Klappe ist 13 Mm. lang, $12^1/_2$ Mm. breit.

54. Ausser diesen beiden Stücken liegt noch ein Bruchstück eines glatten, nur concentrisch gestreiften *Aviculopecten* vor,

welcher an *Aviculopecten sibiricus* Vern. erinnert (Russia II. Bd. Taf XXI, Fig. 7). Dieses Stück ist Taf. III. Fig. 6 abgebildet.

Genus **Mytilus** Lin.

55. *Mytilus* sp. ind.

Taf. III. Fig. 7.

Das vorliegende Bruchstück schliesst sich am besten an den *Mytilus squamosus* Sow. an (King. perm, foss of Engl. pag. 159, Taf. XIV, Fig. 4), doch stehen die Anwachsstreifen am hinteren grossen Flügel etwas weiter entfernt als bei der citirten Art und sind übrigens nur auf dem Flügel selbst scharf ausgeprägt, während sie auf der Höhe der Schale schwächer werden.

Genus **Leda** Schum.

56. *Leda bellistriata* Stevens.

1858 *Leda bellistriata* Stevens Am. Journ. Scient. and. Arts. Vol. XXV. Fig. 261.

1858 *Leda bellistriata* Hall Jowa Report Vol. I. Part. II. pag. 717. Taf. XXIX. Fig. 6.

1866 *Nucula Kazanensis* Geiniz Carb und Dyas in Nebr. pag. 20, Taf. I. Fig. 33, 34 nicht *N. Kazanesis* de Vern.).

1872 *Nuculana bellistriata var. attenuata* Meek Final Rep. Geol. Surv. of Nebraska. pag. 206. Taf. X, Fig. 11 *a b*.

Der vordere Schalenrand ist abgerundet, sehr stark ver breitert und etwas bauchig aufgebläht. Der Wirbel ist nach rückwärts gerichtet; der hintere Theil ist sehr verschmälert und biegt sich etwas nach aufwärts.

Gegen den Schlossrand zu vertieft sich die Schale zu einer flachen Furche mit Längsstreifung. Die Schalenoberfläche ist mit einer gegen den Wirbel schwächer werdenden, zum Stirnrand parallelen Streifung versehen.

Durch die über die Mitte der Schale hinziehende ganz flache Vertiefung erinnert das Stück an *Leda speluncaria* Gein. (Dyas pag. 68, Taf. XIII, Fig. 25—31) umsomehr, als Geinitz angibt, dass an älteren Exemplaren die Längendimension immer mehr vorwiegt. Unser Exemplar ist viel grösser als die dyadische Art und auch viel mehr in die Länge gezogen, keulenförmig. Dadurch unterscheidet sie sich auch von *Nucula parunculus*

Keys. (Petschoraland pag. 261, Taf. XIV, Fig. 3). Auch *Nucula Kazanensis* Vern? von Sviask (Russia II, pag. 312, Taf. XIX, Fig. 14) ist in Vergleich zu ziehen. Die angegebenen Arten sind alle für den unteren Zechstein bezeichnend. In Amerika findet sich diese Art sowohl in den oberen Carbon- (oder unteren Permocarbon-Schichten, Etage *C* nach Geinitz) von Nebraska City, als auch in unteren Carbon-Schichten von Kansas, Illinois, West-Virginien u. s. w. Wir dürften es hier mit einer der ausdauernden Arten zu thun haben.

Dimensionen: Länge 22 Mm., Höhe am Wirbel 11 Mm.

Genus **Schizodus** King 1844.

57. *Schizodus* (?) sp. ind.

Hieher gehören einige Bruchstücke und Steinkerne. Die kurze gedrungene Form, der starke Wirbel, der vorne abgerundete, nach rückwärts etwas verlängerte Schalenrand lassen darauf schliessen. Ein grösseres Stück erinnert an *Schizodus Schlotheimi* Geinitz (Dyas, Taf. XIII, Fig. 12), während die kleineren Stücke dem *Schizodus truncatus* King. (Dyas Taf. XIII, Fig. 1—6) näher zu stehen scheinen.

Genus **Allorisma** King. 1844.

58 *Allorisma Barentiana* nov. sp.

Taf. III, Fig. 9.

Es liegt eine Schale vor, welche in Bezug auf ihren Umriss — die Grösse und Wölbung — einigermassen mit *Allorisma elegans* King. übereinstimmt (King: Perm. foss. of England, pag. 198, Taf. XVI, Fig. 3, 4. Geinitz, Dyas, pag. 57, Taf. XII, Fig. 17), doch ist von der für diese Art so bezeichnenden feinen Körnelung der Schale keine Spur ersichtlich.

Die Schale ist am Wirbel mehr als halb so hoch als lang und der Wirbel liegt in einem Dritttheile der Länge. Der vordere Rand ist abgerundet, der hintere schief abgeschnitten, so dass der Schlossrand viel kürzer ist als die grösste Länge. Vom Wirbel lässt sich ein flacher Rücken bis zur hinteren unteren

Ecke verfolgen. Die Oberfläche ist mit concentrischen, verschieden stark ausgeprägten Streifen bedeckt.

Am ähnlichsten ist jedenfalls die citirte permische Art aus dem unteren Zechstein bei Köstritz.

Von den Carbon-Arten ist die etwas kleinere *Sanguinolaria plicata* Portl. (Portl. Geol. Rep. Londond. pag. 433, Taf. XXXIV, Fig. 18 und M'Coy. pag. 49, Taf. X, Fig. 3) nahe verwandt, doch ist auch bei dieser Form der Wirbel weiter nach vorne gerückt und das hintere Ende weniger schief abgeschnitten.

Dimensionen: Grösste Länge 36 Mm., am Schlossrand 22 Mm. Abstand des Wirbels vom vorderen Rande 12 Mm., Höhe am Wirbel 21 Mm.

Genus **Pleurophorus** King.

59. *Pleurophorus* spec.

Taf. III, Fig. 10.

Es liegen zwei Stücke vor, welche zur Gattung *Pleurophorus* gehören dürften.

Bei dem einen Stücke ist die Schale verlängert; vom Wirbel zur hinteren und unteren Ecke verläuft ein Rücken. Der Wirbel ist weit nach vorne gerückt und klein. Der vordere Rand ist abgerundet, der rückwärtige schief abgeschnitten. Der Schlossrand ist lang und gerade. Die Oberfläche ist mit zarten concentrischen Linien bedeckt.

Unter allen den zahlreichen ähnlichen, ihrer Stellung nach sehr zweifelhaften Formen ist vielleicht die *Cypricardia rhombea* Phill. (Geol. of Yorksh. pag. 209, Taf. V, Fig. 10) am nächsten verwandt, doch ist dies eine viel grössere Art.

Cardiomorpha modioliformis King. (Perm. Foss. of Engl. pag. 180, Taf. XIV, Fig. 20) steht auch nahe. Bei *Pleurophorus oblongus* Meek. (Final Report. of the geol. Surv. of Nebr. pag. 212, Taf. X, Fig. 4) = *Pleurophorus Pallasi* Gein. z. Th. (Geinitz, Carb. u. Dyas v. Nebr. Taf. II, Fig. 4) verläuft der Rücken mehr der Mitte zu. Eine ähnliche Form beschreibt M'Coy als *Cypricardia modiolaris* (Carb. of Ireland, pag. 60, Taf. VIII, Fig. 27).

Dimensionen des abgebildeten Stückes: 11 Mm. lang und 6 Mm. hoch.

Ein anderes Stück ist durch etwas schärfere Streifung und gerundeteren Rücken ausgezeichnet, es erinnert an die gleichfalls etwas grössere *Sanguinolaria acuta* Phill. (l. c. Taf. V, Fig. 4). Dieses Stück ist auf Taf. III, Fig. 11 abgebildet.

Genus **Edmondia** de Kon.

60. *Edmondia (?) gracilis* nov. sp.

Taf. III, Fig. 12.

Diese sehr kleine und niedliche Art liegt in einem einzigen Exemplare vor.

Die Höhe beträgt $^2/_3$ der Länge, der Wirbel liegt nach dem ersten Drittel der Schalenlänge. Nach vorne ist die Schale stärker abgerundet, nach hinten etwas breiter. Die Oberfläche ist mit verhältnissmässig sehr starken, regelmässig angeordneten Leisten versehen, welche in gleichen Abständen parallel zum Stirnrande verlaufen.

In der Wirbelgegend ist die Schalenoberfläche angeschwollen und glatt.

Einige Ähnlichkeit hat die *Astarte Tunstallensis* King. (Perm. Foss. pag. 195, Taf. XVI, Fig. 2), doch ist bei dieser Form der hintere Theil der Schale viel breiter und dieselbe bis zur Wirbelspitze mit Leisten versehen.

Unter den Carbon-Arten ist die *Cardiomorpha sulcata* de Kon. (Foss. d. Belg. 109, II, Fig. 18) und zwar ganz besonders die von Kosatschi Datschi am Ural (M. V. K. Russia II, pag. 303, Taf. XX, Fig. 2) als ähnlich anzuführen, doch ist dies eine grössere Form und zeigt ebenfalls bis zur Wirbelspitze hin die parallelen Leisten.

Dimensionen des abgebildeten Stückes: Länge 5 Mm., Höhe am Wirbel 4 Mm., 10 Leisten auf 3 Mm.

61. Hier sei auch der Abdruck einer zu *Astarte* gehörigen Muschel erwähnt, an welchem auch das Schloss erkennbar ist. An demselben sind zwei Zähne zu erkennen, wie dies für die linke Schale bezeichnend ist. — Dieselbe ist Taf. III, Fig. 13 abgebildet.

Classe POLYZOA (BRYOZOA).

Genus **Glauconome** Lonsd. (nicht Goldfuss).

62. *Glauconome* sp. (*conf. pulchertna* M'Coy.).

Taf. III, Fig. 14.

Ein kleines, kaum 8 Mm. langes Stückchen liegt vor, welches durch die zweizeilige Verzweigung an *Glauconome grandis* M'Coy erinnert (M'Coy, Carb. Foss. of Ireland, pag. 199, Taf. XXVIII, Fig. 4), in Bezug auf Anordnung der Poren aber der oben citirten Art (M'Coy l. c. pag. 199, Taf. XXVIII, Fig. 3) näher zu stehen scheint.

Das Stämmchen zeigt eine Mittelrippe mit ganz kleinen Knötchen; zu beiden Seiten derselben sind kleine kreisrunde Poren sichtbar, wovon 6 auf die Länge von 2 Mm. zu stehen kommen.

Die Seitenzweige stehen fast rechtwinkelig gegen das Stämmchen und lassen immerhin erkennen, dass sich einzelne durch das Vorhandensein einer zarten Mittelrippe von den anderen unterscheiden; dadurch wird die Unterscheidung von *Glauconome grandis* möglich, bei welcher Art die Seitenzweige unter spitzen Winkeln von dem Stämmchen abstehen und gleiche Beschaffenheit zeigen. Sowohl von der Höfer-Insel als auch von den „Drei Särgen“ liegt je ein Exemplar vor.

5 Seitenzweige kommen auf 5 Mm. Länge zu stehen.

Sehr nahe verwandt ist auch *Glauconome trilineata* Meek (Final Rep. etc. pag. 157, Taf. VII, Fig. 4) von Nebraska City, Etage C.

Genus **Polypora** M'Coy. 1844.

63. ***Polypora biarmica*** Keyserling. var.

Taf. III, Fig. 15 *a, b, c*.

1846. *Polypora biarmica* Keyserling, Reise in das Petschoraland. pag 191, Taf. III, Fig. 10.
1861. „ „ Keys. Geinitz. Dyas. pag. 117.
1866. „ „ „ Geinitz. Carbon u. Dyas in Nebraska. pag. 68, Taf. V, Fig. 13.

1872. *Polypora sp. indetermined* Meek in Hayden Fin. Rep. Geol. Surv. of Nebraska. pag. 155, Taf. VII, Fig. 6.

Von der Nordwestküste der Höfer-Insel liegt ein sehr schönes Bruchstück vor, welches in seinen Eigenschaften mit der von Keyserling (l. c.) gegebenen Beschreibung und Abbildung auf das beste übereinstimmt. Es ist die mit Poren versehene Seite erhalten. Die Art der Ausbreitung ist nicht zu erkennen. Die ovalen Löcher des Maschenwerkes liegen in Längsreihen, 7—8 derselben fallen der Länge nach auf 10 Mm., 9—10 Reihen der Quere nach. Zwischen zwei Maschenreihen schiebt sich regelmässig eine dritte ein und zwar oft nach je 3—4 Maschen. Bei einigen Stücken stehen die Maschen in annäherndem Quincunx, wodurch man etwas an *Phyllopora* King. erinnert wird. Die Zweige sind gewölbt, ihre Breite ziemlich gleich der der Löcher des Maschennetzes.

Die etwas grösseren Dimensionen im allgemeinen und besonders der Fensterchen im Verhältniss zu dem Astwerke sind Veranlassung, dass wir die Nowaja Semlja-Form als Varietät der typischen russischen Form bezeichnen.

Die Poren stehen in etwas wellig gebogenen Reihen und zwar zuerst 3, dann mehren sie sich, an den Stellen der Dichotomie selbst stehen aber 6 Reihen neben einander.

Der zellenlose Damm auf den Seitensprossen ist sehr enge.

Keyserling fand die ersten Stücke in dem oolithischen Kalke der permischen Formation an der Wytschegda bei Ustnem. In den Mergelkalken an der Pinega bei Ust-Joschuga fand sie Schenk.

Prof. Geinitz beschreibt Exemplare, welche Marcou von Nebraska City aus der Etage Cc'' und v. Morton aus der Etage Bb^{IV} mitgebracht hat.

Die gegebenen Zeichnungen zeigen recht gute Übereinstimmung mit den Keyserling'schen, und zweifle ich nicht, dass die amerikanischen mit den russischen Formen in Übereinstimmung gebracht werden können, wie es Geinitz gethan hat.

Meek führt diese Art (er lässt sie unbestimmt) aus den Coal-Measures von Kansas und Jowa an.

64. *Polypora fastuosa* de Kon. sp.

Taf. III, Fig. 16 *a, b*.

1844. *Gorgonia fastuosa* de Koninck: Anim. foss. carbon. de Belg. pag. 7, Taf. *A*, Fig. 5 *a, b*.

1875. *Polypora conf. fastuosa* d. Kon. Toula: Permo-Carbon-Fossilien von d. Westk. v. Spitzb. N. Jahrb. f. Min. 1875. pag. 229.

Von einer schönen *Polypora* liegen von der Höfer-Insel einige Stücke vor, während von der Scheda-Insel („Drei Särge") nur ein Bruchstück stammt, dessen Zugehörigkeit fraglich bleibt. Die Ausbreitung ist fächerartig, die Fläche aber vielfach verbogen; die Stäbchen sind circa 2 Mm. von einander entfernt, 1 Mm. dick, dichotomisch verästelt und durch dünne Querstäbchen verbunden. Diese sind fein längsgestreift und porenlos. Die Stäbchen sind mit 4—8 Porenreihen besetzt. Die Poren stehen dicht gedrängt im Quincunx, so dass schräg aufsteigende Reihen entstehen.

Diese Anordnung zeigt sich an den Stäben erst, wenn die äusserste Schichte entfernt ist. Diese zeigt, wo sie besser erhalten ist, deutliche Längsstreifung; beim Abreiben oder durch Zerspalten erscheinen die inneren Zellenräume in der angegebenen Weise so dicht neben einander, dass hexagonale Figuren entstehen.

Einige Ähnlichkeit hat die *Polypora ampla* Drw. (Stezelecki, New-South-Wales etc. Taf. IX, Fig. 3, pag. 268).

Ein ähnliches Verhalten zeigt die nahe verwandte Form aus dem Kalkstein an der Belaja, einem Zuflusse der Indiga (der nördlichsten Fundstelle im nordosteuropäischen Bergkalke), welche von Keyserling (Reise in d. Petschoraland p. 189, Taf. III, Fig. 8) und von Fischer (Oryct. du Gouv. de Moscou, Taf. XXXIX, Fig. 4) als *Polypora bifurcata* bezeichnet wurde.

Die Dimensionen unserer Exemplare sind sehr variabel: die Netze sind nämlich bald gröber und bald feiner, an einem besonders zarten Stückchen fallen sogar 7 Fenster auf 10 Mm. Länge. Bei *Polypora bifurcata* Fisch. stehen 10 Maschen auf derselben Länge, so dass also die zarteren Maschenwerke der *Polypora fastuosa* von Nowaja Semlja den Übergang zu vermitteln scheinen.

Von den „Drei Särgen" auf der Scheda-Insel liegt ein Stück einer fächerförmigen *Polypora* vor, welches durch das unregelmässigere Netzwerk und die mit den Hauptästen fast gleich starken Seitenästchen an

65. *Polypora laxa* Phill. sp.

erinnert (Phill. Geology of Yorkshire p. 199, Taf. I, Fig. 26—30), und zwar an die Fig. 27 abgebildete Form von Whitewell.

66. *Polypora subquadrata* nov. sp.

Taf. III, Fig. 17 *a*, *b*.

Hier erwähne ich ein grossmaschiges Netzwerk aus subquadratischen Maschen bestehend. Die Äste sind cylindrisch und theilen sich dichotomisch, an den Theilungsstellen treten manchmal spitze Vorragungen auf. Die Querstäbchen sind fast von derselben Stärke mit den Hauptstäben. 2 Maschen kommen auf 5 Mm. sowohl der Länge als auch der Quere nach. Die porenlose Seite ist längsgestreift, die andere Seite ist mit Poren versehen, welche in vier abwechselnde Reihen angeordnet sind. (Auf einem Stücke liegt in unmittelbarer Nachbarschaft ein deutlich erkennbares Bruchstück von *Fenestella Shumardii*.)

67. *Polypora conf. marginata* M'Coy.

Taf. IV, Fig. 1.

Das Maschenwerk des fächerförmigen Bryozoenstöckchens erinnert an *Polypora marginata* M'Coy. (Carb. Foss. of Ireland, pag. 206, Taf. XXIX, Fig. 6). Die einzelnen Stäbchen, und es sind am unteren Ende nur zwei vorhanden, theilen sich dichotomisch in rascher Folge, so dass das Stämmchen, das eine Gesammtlänge von 40 Mm. besitzt, am oberen Ende aus circa 36 Ästchen besteht. Diese treten nahe aneinander, so dass sie sich stellenweise fast unmittelbar berühren.

Die Querstäbchen (Bälkchen) sind kurz und im allgemeinen nur halb so dick als die einzelnen Äste; dort aber, wo diese sehr nahe stehen, sind sie viel stärker.

Die Äste sind deutlich längsgestreift und zwar sind die Streifen noch stärker ausgeprägt als bei ***Polypora marginata*** M'Coy. Auch die Querstäbchen zeigen Längsstreifung. Die für *P. marginata* so bezeichnenden Wülste an den Rändern der Äste fehlen.

Um die Anordnung der Zellen zu erkennen, musste, da das vorliegende Stück von der porenlosen Seite sichtbar ist, ein Theil des Ästchens entfernt werden. Dadurch traten die in Längsreihen stehenden, im Quincunx angeordneten Zellenräume deutlich hervor, so dass über die Genusbestimmung kein Zweifel obwalten kann. Die Maschen sind mehr weniger oval und ist die Länge gleich der dreifachen Breite. Auf 10 Mm. kommen nicht ganz 5 derselben, der Quere nach stehen 12 Ästchen auf derselben Dimension.

Nahe steht auch die *Polypora submarginata* Meek (Final Rep. Geol. Surv. of Nebr. pag. 154, Taf. VII, Fig. 7) von Nebraska City (Etage C), doch ist bei dieser Art das Netzwerk regelmässiger, die Maschen sind nur 2mal so lang als breit und überhaupt etwas kleiner.

Die von Geinitz mit *Polypora marginata* identificirte Form ist nach der Abbildung (Carb. u. Dyas in Nebraska, Taf. V, Fig. 11 u. 15) zu schliessen von der irländischen Art verschieden, stimmt aber noch viel weniger mit der Meek'schen Art überein, womit sie von Meek selbst (l. c. pag. 154) vereinigt wurde.

Eine andere nahe verwandte Art beschreibt Portlock (Geol. of Londonderry pag. 323, Taf. XXII *A*, Fig. *a*) von Benburb als ***Fenestella polyporata***, nicht zu verwechseln mit der ***Retepora (Fenestella) polyporata*** Phill. (Geol. of Yorksh. pag. 199, Taf. I, Fig. 19, 20).

68. *Polypora crassipapillata* nov. sp.

Taf. III, Fig. 18 *a, b*.

Von der Höfer-Insel liegt eine Bryozoenform vor, welche sich an die *Polypora papillata* M'Coy (Carb. Foss. of Ireland, pag. 206, Taf. XXIX, Fig. 10) und die von Prof. Geinitz (Carb. u. Dyas in Nebraska, pag. 69, Taf. V, Fig. 10) damit identificirte Art von Plattesmouth anschliesst.

Die Maschenreihen verlaufen gerade, Einschiebungen neuer Reihen sind selten, die Querstäbchen sind nur wenig schwächer als die Stäbchen. Die Maschen sind oval, fast kreisförmig; sie stehen abwechselnd, so dass sie etwas an *Phyllopora* King. erinnern.

Die porenlose Seite ist vollkommen glatt und zeigt Warzen, die viel seltener als bei *Polypora papillata* auftreten, aber eine sehr bedeutende Grösse erreichen. Sie stehen an den Stellen der Dichotomien. An abgewitterten Stellen bemerkt man die unregelmässig gestellten Zellräume.

Auf 5 Mm. kommen beiläufig 4 Maschen der Länge und 5 der Quere nach.

69. *Polypora pustulata* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 2 *a*, *b*.

Das Maschennetz ausgebreitet fächerförmig, die Maschen gross, länger als breit. Es kommen 2—3 derselben auf 5 Mm. Länge und 3—4 auf dieselbe Dimension der Quere nach. Die Stäbe sind gerade, theilen sich dichotomisch, die Querstäbchen sind etwas schwächer als die Stäbchen. Die Maschen sind abgerundet, rechteckig bis oval. Auf den Stäben stehen 5 Längsreihen von kleinen halbkugeligen Pusteln, von welchen die Mittelreihe auf einem schwachen Kiele steht und von zwei Reihen etwas kleinerer Pusteln begleitet wird. Die kleinen Vorragungen sind stellenweise geöffnet und zeigen dann kreisrunde Zellmündungen; fünf solche kommen auf den Raum einer Masche. Der zellenlose Raum auf den Querstäbchen ist sehr schmal.

Am nächsten steht dieser Art die *Polypora fastuosa* de Kon. (An. foss. carb. Belg. Taf. A, Fig. 5), doch stehen die Poren bei dieser Art weniger regelmässig, gedrängter und zeigen nicht die charakteristischen Pusteln.

Das abgebildete Stück stammt von der Höfer-Insel, doch kommt diese Form auch auf der Scheda-Insel vor („Drei Särge").

70. *Polypora conf. dendroides* M'Coy.

1844. *Polypora dendroides* M'Coy. Syn. Carb. limest. foss. of Irland. pag. 206. Taf. XXIX, Fig. 9.

1875. *Polypora conf. dendroides* M'Coy. Toula, Permo-Carbon von der Westk. v. Spitzb. Neues Jahrb. f. Min. 1875 pag. 229.

Von der Höfer-Insel liegt ein leider nicht sehr gut erhaltenes Exemplar einer *Polypora* vor, das mit der citirten Art aus Irland einigermassen übereinstimmt.

Die einzelnen Stäbchen unseres Exemplares sind etwas verbogen, stehen 2—3 Mm. von einander ab, sind 1½ Mm. dick und fast cylindrisch. Die Querstäbchen sind schief stehend aber nur an einzelnen Stellen erhalten, ebenso sind auch die im Quincunx stehenden Poren nur stellenweise sichtbar.

Subgenus **Archimedes** Lesueur
(= *Archimedipora* d'Orb.).

Diese Gattung ist bis nun nur aus Nord-Amerika (Illinois) in mehreren Arten bekannt geworden (Hall: 1856. Observations on the Genus *Archimedes* or *Fenestella*. Proc. Amer. Assoc. for the Adv. of Science, pag. 176 und 1858 in Geol. Surv. of Jowa; Palaeontology pag. 651, Taf. XXII).

Nun brachte Professor Höfer auch von den Barents-Inseln, und zwar der Nordwestküste der nach ihm genannten Insel, mehrere recht gut erhaltene Arten dieses merkwürdigen Fossils mit, welche sich in Bezug auf die Grösse an die grössten Arten von Illinois anschliessen, sich davon jedoch durch die viel grösseren Abstände der Umgänge unterscheiden, wesshalb wir sie als

71. *Archimedipora arctica* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 3 *a, b.* 4.

bezeichnen wollen.

Die einzelnen Windungen stehen in einem Abstande von 15 bis 18 Mm., während bei der ähnlichsten amerikanischen Form: *Archimedipora Wortheni* Hall. (Palaeont. of Jowa pag. 651. Taf. XXII, Fig. 3, 4 u. 5) der Abstand nur 7—9 Mm. beträgt. Der Winkel, den die ausgebreitete Schraubenfläche mit der Axe bildet, ist ein viel spitzerer (circa 60°), wodurch die Windung der Spirale natürlich eine viel steilere wird.

Die Gitterung der fächerförmigen Ausbreitung ist nur an einzelnen Stellen sichtbar und sind die einzelnen Maschen

„Fenster") viel weiter als bei der amerikanischen Art von Warsaw und Illinois.

Vier derselben haben eine Länge von 5 Mm., während bei *Archimedipora Wortheni* 8 Maschen auf dieselbe Dimension fallen. Die äusserlich sichtbare (untere) Seite der Ausbreitung zeigt keine Poren. Die eigentliche Axe, auf der die Zellenschichte liegt, besteht aus einem graublauen dichten Kalke, während die Zellenschichte eine gelbliche Färbung hat.

Die Maschen beginnen erst in einer Entfernung von circa 10 Mm. von der Mittellinie des Stammes.

Genus **Fenestella** Lonsdale 1839.

72. *Fenestella retiformis* Schlotheim.

Taf. IV, Fig. 5 *a, b, c.* 6 *a, b.*

1816. *Ceratophytes retiformis* Schloth. Münch. Acad. Denkschr. VI. pag. 17—20. Taf. I, Fig. 1 u. 2.
1826. *Gorgonia infundibuliformis* Goldfuss. Petr. Germ. I. pag. 20. Taf. X, Fig. 1 *a* und pag. 98. Taf. XXXVI, Fig. 2 *b, c.*
1829. *Retepora flustracea* Phill. Transact. geol. Soc. London. III. 1. pag. 129. Taf. XII, Fig. 8.
1842—1844. *Gorgonia retiformis* de Koninck. An. foss. Carb. Belg. pag. 4. Taf. A, Fig. 2, 3.
Übrige Synon. in King: Perm. Foss. of England. pag. 35 u. 36 und Geinitz: Dyas. pag. 116.

Dieses vor Allem für den Zechstein in Deutschland, England und Russland so bezeichnende Fossil, welches von de Koninck (l. c.) aber auch aus Carbon-Schichten von Visé und Ratingen angeführt wurde, liegt in ziemlich vielen Bruchstücken von den Barents-Inseln vor, und zwar mit allen für diese ausdauernde Form bezeichnenden Eigenschaften.

Es sind zum grössten Theile ausgebreitete Fächer. Die Stäbchen sind durch dünnere Querstäbchen mit einander verbunden und theilen sich sehr häufig in je zwei. Die Maschen sind oval und kommen 7 auf die Entfernung von 5 Mm. zu stehen.

Die porenlose Seite der Stäbe ist glatt oder längsgestreift, die Poren stehen in drei Reihen, doch so, dass die seitlichen viel deutlicher sind, die mittlere auf einem Kiele stehende Reihe

aber kleinere Poren zeigt. Auf jede Masche kommen circa drei Poren zu stehen.

Neuerlich ist diese Art auch von Spitzbergen (in den Permo-Carbon-Schichten im Nordfjord) bekannt worden (Toula Permo-Carbon-Fossilien etc. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1875. pag. 249. Taf. IX, Fig. 5).

Der Fall, dass 7 Maschen auf 5 Mm. zu stehen kommen, ist durch viele Stücke vertreten; von der NW.-Küste der Höfer-Insel liegen nun mehrere ungemein fossilienreiche Handstücke vor, auf welchen Fenestellen vorkommen, die in Bezug auf die Form des Maschennetzes und der Anordnung der Poren mit *Fenestella retiformis* vollkommen übereinstimmt, nur sind die Maschen grösser, so dass nur 5 auf der Distanz von 5 Mm. stehen.

Aus denselben Stücken wurde *Productus aculeatus* Mart. sp. gewonnen.

73. *Fenestella conf. Shumardi* Prout.

Taf. IV, Fig. 7 *a*, *b*. 8, 9 *a*, *b*.

1858. *Fenestella Shumardi* Prout. Trans. St. Louis Acad. Scien. Vol. 1, Fig. 232.
1872. „ „ ?Meek: Fin. Rep of Geol. Surv. of Nebraska. pag. 153. Taf. VII, Fig. 3.

Die Stöckchen sind fächerförmig, ein ausserordentlich feines Netzchen bildend, die Stäbchen gerade, gleich stark, ziemlich flach und auf der porenlosen Seite grob gestreift, sie theilen sich dichotomisch. Die Maschen länger als breit ($1^1/_2$mal so lang als breit), rechteckig. Die Querstäbchen ungemein fein. — Da alle unsere Stücke nur die porenlose Seite zeigen, wird es einigermassen schwer, dieselben von *Fenestella flabellata* Phill. sp. (1846. *Retepora flabellata* Phill. Geol. of Yorkshire II. pag. 198, Taf. I, Fig. 7—10) zu unterscheiden, da diese zwei Arten nur auf der porentragenden Seite sicher unterschieden werden können, indem bei letzterer Art die Poren an den Seiten vorragen, bei *F. Shumardi* aber gegen die Mittelleiste hin stehen. In Bezug auf die Dimensionen stimmt unsere Form mit der amerikanischen Art gut überein. Auf 5 Mm. kommen 8—9 Maschen der Länge [illegible] Reihen der Quere nach.



Bei einigen unserer Stücke treten einzelne, verhältnissmässig grosse Warzen auf.

Hier reihe ich mehrere Varietäten an:

1. Auf einem ganz ähnlichen Stücke mit gröberem Maschenwerke ist auch die porentragende Seite sichtbar, dabei kommen jedoch 4 Poren auf je eine Masche, so dass eine Hinneigung zu der verwandten *Fenestella plebeja* eintritt.

2. Hierher möchte ich auch ein schönes Exemplar stellen, Taf. IV, Fig. 8, welches sich neben dem schon beschriebenen gut erhaltenen *Productus cora* d'Orb. und einer *Rhynchonella (conf. pleurodon)* auf demselben Handstücke findet.

Das ganze Maschenwerk bildet einen ziemlich spitzen Kegel, der am unteren spitzen Ende mit verzweigten und deutlich längsgestreiften Wurzeln versehen ist. Die Stäbchen stehen in gleichen Abständen von einander und sind am spitzen Ende reich an Dichotomien, die Querstäbchen sind dick. Die nach aussen gekehrte porenlose Seite ist undeutlich längsgestreift.

Die Maschen sind nur $1^1/_2$mal so lang als breit und 6—7 derselben stehen auf 5 Mm. Länge, 9—10 der Quere nach nebeneinander in derselben Distanz.

Die Form des ganzen Stöckchens ist noch mit der *Fenestella membranacea* Phill. sp. (Geol. of Yorksh. Vol. II. pag. 198, Taf. I, Fig. 1—6) zu vergleichen, von welcher Art M'Coy (Carb. Foss. of Ireland, pag. 202) ganz ähnliche Anhaftungsorgane beschreibt. Das Maschennetz ist dagegen bei unserer Form ganz verschieden, es kommen nämlich bei der englischen Art nur 3—4 Maschen auf 5 Mm. zu stehen und sind dieselben 2—3mal so lang als breit.

3. Auch sehr feinmaschige Netze liegen vor, Taf. IV, Fig. 9 *a*, *b*. Bei einem derselben kommen sogar 15 Maschen der Länge und 13 Maschen der Quere nach auf 5 Mm. Die Maschen sind also fast quadratisch. In allen übrigen stimmen die Stücke jedoch ebenfalls mit *Fenestella Shumardi* Prout. am besten überein.

Ich möchte für diese Form den Namen *Fenestella minima* in Vorschlag bringen.

4. Hier sei auch eines feinen Maschenwerkes erwähnt, an dessen Stäben ausser den zwei seitlichen Porenreihen eine undeutliche dritte Reihe unregelmässig gestellter Poren sichtbar wird, was bei den anderen im Vorstehenden besprochenen Fällen nicht der Fall war; es ist immerhin möglich, dass wir es hier mit der *Fenestella carinata* M'Coy. zu thun haben, doch ist der mittlere Kiel dieser Art bei unseren Stücken nicht so deutlich. Die Grösse der Maschen würde wohl ziemlich übereinstimmen; es stehen nämlich circa 10 Maschen auf 5 Mm., während z. B. bei der von Keyserling aus dem Timan-Gebirge beschriebenen Art (Petschorareise, pag. 187, Taf. III, Fig. 11) 13 auf 6 Mm. stehen.

Es ist schwer Klarheit in dieses Wirrsal von Formen zu bringen; die Unterschiede sind nicht scharf genug.

74. *Fenestella inconstans* nov. sp.

Taf. IV, Fig. 10 *a. b, c.*

Die Stäbe verlaufen nicht gerade, sondern sind mehr oder weniger hin- und hergebogen, die Querstäbchen sind fast von gleicher Stärke mit den Stäbchen und in Folge der Näherung der letzteren kurz. Die Theilung der Stäbe ist unregelmässig, auch die Form und Grösse der Maschen sehr variabel, sie sind abgerundet polygonal.

Die porenlose Seite ist glatt und abgerundet. Die porentragende Seite zeigt einen schwachen Kiel. Auf zwei Maschen kommen jederseits 9 Poren zu stehen. Der Länge nach kommen auf 5 Mm. $3^1/_2$ Maschen, der Breite nach 5 Maschen. Durch die Anordnung der Maschen in abwechselnden Längsreihen erinnert diese Art etwas an die Gattung *Phyllopora* King., indem jede Masche von sechs andern umgeben ist.

75 *Fenestella* sp.

Taf. IV, Fig. 11 *a, b.*

Die Stäbchen zeichnen sich durch ihre zahlreiche Dichotomie von allen im Vorstehenden beschriebenen Formen aus.

9 Maschen kommen auf 5 Mm. Die Stäbchen sind von der porenlosen Seite sichtbar und scheinen glatt zu sein. Die Querflächen sind nur wenig schwächer. 5 Stäbchen spalten sich derart, dass in einer Entfernung von nur 8 Mm. 18 Stäbchen zu zählen sind.

Ein Stämmchen dieser Art liegt auf demselben Stücke neben *Spiriferina cristata* und *Loxonema brevis*.

Ausserdem liegen noch verschiedene Fenestellen vor, deren genauere Bestimmung aus Mangel an guten Stücken schwer, in den meisten Fällen unmöglich wird.

Einige Stücke erinnern durch ihre dünnen Stäbe und Querstäbchen, die unregelmässigen Maschen, deren circa nur 3 auf 5½ Mm. zu stehen kommen, während 4 der Breite nach auf 5 Mm. kommen, an

76. *Fenestella undulata* Phil. sp.

(Geol. of Yorksh. II pag. 199, Taf. 1, Fig. 16—18.)

Andere Stämmchen lassen sich durch das zartere Netzwerk, die regelmässiger gestalteten Verzweigungen durch Dichotomie, die in zwei Reihen stehenden Poren und die übereinstimmenden Grössenverhältnisse an

77. *Fenestella tenuifila* Phill. sp.

anreihen. (Phill. Geol. of Yorksh. pag. 199, Taf. I, Fig. 23—25). Besonders zierlich ist ein Stückchen, bei welchem die Dichotomien so zahlreich sind, dass sich oft zwei neben einander verlaufende Stäbchen gabelig theilen. Dabei kommen 3—4 Maschen auf 5 Mm. zu stehen.

Ein kleines Bruchstückchen aus dem an Crinoidenstielen reichen Kalke von der NW.-Küste der Höfer-Insel zeigt feine Stäbe, welche hin und her gebogen sind und an den einander nahe kommenden Stellen durch kurze dünne Querstäbchen verbunden sind, wodurch abgerundet sechseckige Maschen entstehen; diese sind 3 Mm. lang, und 1½ Mm. breit und tragen randständige Poren in grösserer Anzahl, alles Eigenschaften, welche für

78. ***Fenestella Goldfussiana*** de Kon. sp.

bezeichnend sind (de Koninck, Anim. foss. carbon. de Belgique, pag. 6, Taf. *A* Fig. 6).

79. Zum Schlusse sei eine Form erwähnt, welche durch die Streifung der Stäbe und die dazu parallele der Querstäbchen an die von Prof. Geinitz *Fenestella plebeja* (nicht die M'Coy'sche Art) genannte Art von Plattesmouth und Bellevue in Nebraska (Carb. u. Dyas in Nebr. Taf. V, Fig. 8) erinnert. Die Maschen sind oval oder fast kreisförmig, 6 derselben stehen der Länge nach auf 5 Mm. und 7 der Quere nach.

Classe: ECHINODERMATA.

Genus **Archaeocidaris** M'Coy.

= *Palaeocidaris* Desor. = *Echinocidaris* Ag.

80. ***Archaeocidaris*** sp.

Taf. V, Fig. 6 *a, b*.

Von der Scheda-Insel (von den „Drei Särgen") liegt ein Cidaritenstachel vor, der diesem Genus angehört, aber keine nähere Bestimmung zulässt.

Er ist durch seine Grösse ausgezeichnet; der „Ring" hat 6 Mm. Durchmesser, dieser zeigt feine Kerben; der Hals ist sehr fein längs gestreift; der nur zum Theile erhaltene Stamm zeigt elliptischen Querschnitt, wodurch der Rest an *Archaeocidaris Agassizi* Hall. (Geol. Surv. of Jowa I, pag. 698, Taf. XXVI. Fig. 1) erinnert. In Bezug auf die Grösse und die Form des Knopfes erinnert das Stück an *Archaeocidaris triserrata* (Geol. Surv. of Nebraska 1872, pag. 151, Taf. I, Fig. 6).

Unterclasse: **Crinoidea** Mill. Haarsterne.

Genus **Cyathocrinus** Miller.

81. ***Cyathocrinus*** sp.

Taf. V, Fig. 7.

Es liegt ein Kelchstück eines Crinoiden vor, der zu *Cyathocrinus* gestellt werden muss.

Die Basis ist fünfseitig, vertieft, und zeigt die Ansatzstelle des Stieles durch die Einkerbungen am Rande der Vertiefung. Die Subradialstücke (Parabasen) sind im Allgemeinen pentagonal, doch ist die an die Basis grenzende Seite in der Mitte schwach eingekerbt. Mit Ausnahme eines Stückes ist bei allen die Länge und Breite gleich gross. Bei diesem ist die Spitze abgestutzt zur Aufnahme eines Inter-Radialstückes und überwiegt die Längendimension. Die ersten Radialstücke sind pentagonal und viel breiter als hoch. Die zweite Reihe der Radialstücke ist nicht erhalten.

Die Oberfläche der Kelchstücke ist leicht granulirt, ähnlich wie bei *Cyathocrinus tuberculatus* (Miller, Crinoiden pag. 85). In Bezug auf die Form zeigt *Cyathocrinus* (*Scaphiocrinus?* Hall.) *hemisphaericus* Shumard (Meck, Geol. Surv. of Nebraska pag. 147, Taf. V, Fig. 1) = *Cyathocrinus inflexus* Gein. (Carb. u. Dyas in Nebr. pag. 62, Taf. IV, Fig. 20) von Nebraska City (Abtheilung *B* u. *C*) einige Ähnlichkeit. Ein Hauptunterschied liegt darin, dass die amerikanische Art eine glatte Oberfläche hat. Es wäre leicht möglich, dass die Taf. V, Fig. 9, gezeichneten Stielglieder hieher gehören, sie gleichen einigermassen den von Geinitz (l. c. Taf. IV, Fig. 23) dargestellten, doch ist der vorspringende Rand nicht gleichmässig, sondern springt mit Ecken vor. Durchmesser des Kelches 9 Mm.

Crinoidenstielglieder

liegen von zwei verschiedenen Arten vor.

82. Verschieden grosse, vollkommen kreisrunde von 16 bis 23 Mm. Durchmesser (Taf. V, Fig. 11), welche zu der Gattung *Actinocrinus* Mill. gehören dürften. *Actinocrinus laevis* Mill. (Nat. Hist. of the Crin. pag. 105) stimmt in Bezug auf Grösse und Höhe der Säulenglieder, sowie nach Art der Gelenkflächenstreifung recht gut überein.

Es kommen aber auch solche von kaum 4 Mm. Durchmesser vor (Fig. 10). Ganz ähnliche Stücke sind von Geinitz (Carb. u. Dyas in Nebraska, Taf. IV, Fig. 25) aus den Carbonschichten von Plattesmouth und Nebraska City (Etage B) als häufig vorkommend angeführt worden.

83. Kleine Stielglieder von mehr oder weniger pentagonalem Querschnitte (Taf. V, Fig. 8 *a, b*) von 4—6 Mm. im Durchmesser erinnern an *Cyathocrinus quinquangularis* Mill. (l. c. pag. 92). Ein kurzes Stielstück von der Höfer-Insel (neben *Spirifer Cameratus* Mort.) zeigt abwechselnd kürzere (½ Mm.) und längere Glieder (1 Mm.).

Von der Scheda-Insel liegt ein Crinoidenrest vor (Taf. V, Fig. 12), dessen schlechte Erhaltung keine nähere Bestimmung zulässt. Vielleicht ist es ein Arm einer an *Actinocrinus* erinnernden Form, bei welchem mehrere Armglieder (Brachialia) von axillarer Gestaltung Verzweigungen tragen, oder es ist ein Stück eines Stieles mit starken Ranken (Cirri) oder Seitenarmen (*Brachia auxiliaria* Mill). Ähnliches kommt z. B. auch bei *Cyathocrinus quinquangularis* vor.

Classe POLYPI.

Genus **Campophyllum** Edw. u. Haime.

84. *Campophyllum intermedium* nov. sp.

Taf. V, Fig. 13, 14.

Eine Einzelkoralle, welche in Bezug auf ihre äussere Form an *Cyathophyllum vermiculare* Goldf. (Petr. germ. pag. 58, Taf. XVII, Fig. 4) und *Campophyllum torquium* Owen sp. (Rep. Geol. Survey Wisconsin, Jowa und Minnesota pag. 133, Taf. IV, Fig. 2), in Bezug auf den inneren Bau aber an *Campophyllum flexuosum* Goldf. sp. (l. c. pag. 57, Taf. XVII, Fig. 3, in Milne Edw. u. Haime Mon. d. polyp. foss. d. terr. palaeoz. Taf. VIII, Fig. 4) erinnert. Es verhält sich mit diesem, in mehreren Exemplaren vorliegenden Fossile also ganz ähnlich wie mit dem *Campophyllum torquium* Ow. sp. aus der Coal measures von Nebraska, Jowa und Illinois. (Siehe Meek, Final Rep. of the Geol. Surv. of Nebraska etc. 1872, pag. 146.)

Unsere Art wird bis gegen 70 Mm. lang und hat am oberen Ende einen Durchmesser von 20—25 Mm.

Die Form ist verlängert kegelförmig, von Stelle zu Stelle tief eingeschnürt und verschieden gebogen, wie dies für das *Cyathophyllum vermiculare* so charakteristisch ist.

Die Epithek ist dünn und nur an einzelnen Stellen noch erhalten. Sie zeigt feine Querrunzeln und noch feinere Längsstreifen. Wo sie fehlt, zeigen sich die in regelmässigen Abständen stehenden Verticallamellen und die dazwischen auftretenden Querblättchen.

Der Längsschnitt zeigt in der unteren Hälfte schon in der Nähe der Kegelspitze liegende, zum grössten Theile nach oben flach gekrümmte, gegen die Hauptwand zu herabgebogene Querblätter. Nur hie und da treten concav gekrümmte Scheidewände auf. Auch bei unseren Stücken kommen circa zehn auf die Länge von 10 Mm. zu liegen. Die grösseren Zwischenräume sind mit Quarz erfüllt. In der peripherischen Region tritt ein durch viele stark gewölbte Querblättchen bedingtes zelliges Gewebe auf, welches gegen die Spitze hin fast ganz verschwindet. Am oberen Ende zeigt sich ein stark vertiefter Kelch. Die Septa lassen nämlich einen weiten Raum in der Mitte frei. Es sind davon circa 40 bis 46 vorhanden. Zwischenlamellen sind nicht sichtbar.

Dies, die grössere Regelmässigkeit der Querblätter und die geringere Ausdehnung der blasigen Region unterscheidet unsere Form von *Campophyllum torquium* Ow. sp.

Von den russischen Arten ist *Campophyllum arietinum* Fisch. sp. (Oryct. d. Mosc. Taf. XXX, Fig. 4 u. Keyserling's Petschorareise, pag. 165, Taf. II, Fig. 3) am nächsten stehend. Eine Art, welche von Keyserling aus den oberen Bergkalkschichten am Ulytsch an der Westseite des Urals beschrieben wurde.

Genus **Zaphrentis** Edw. u. Haime.

85. *Zaphrentis conf. corniculum* Keys. sp.

Taf. V, Fig. 15 *a*, *b*. 16 *a*. *b*. *c*.

?1830. *Turbinolia conica* Fisch. Oryct. Moscou. Taf. XXX, Fig. 6.

1846. *Cyathophyllum corniculum* Keyserl. Petschorareise pag. 166, Taf. II, Fig. 4.

1850. *Cyathophyllum? corniculum* Miln. Edw. u. Haime. Polyp. foss. terr. palaeoz. pag. 391.

Von der Nordwestküste der Höfer-Insel liegen mehrere kleine Einzelkorallen vor, welche ich mit der Keyserling'schen

Form vereinigen zu müssen glaube. Die sichere Genusbestimmung wird durch das mangelhafte Material etwas erschwert.

Alle hieher gestellten Stücke zeigen eine kegelförmige Gestalt, welche mehr weniger stark gekrümmt ist und zwar nicht nur in einer Ebene, sondern in mehreren Fällen auch aus dieser heraus, so dass man dadurch an *Cyathophyllum (Caninia* (?)*) ibicinum* Fisch. sp. erinnert wird. Der innere Bau zeigt aber solche Übereinstimmung, dass eine Trennung nicht am Platze wäre. Die von Keyserling gegebenen Abbildungen sind nicht sehr gelungen, wodurch die Schwierigkeit der Bestimmung noch vermehrt wird.

Die Epitheca (Kalk-Epidermis) ist ganz dünn und nur an einer Stelle deutlich erhalten, wo die feinen concentrischen Runzeln sichtbar sind. Ausserdem treten aber auch stärkere Einschnürungen von Stelle zu Stelle auf. Die Lamellenstreifung ist allenthalben deutlich, die einzelnen, scharf eingegrabenen Streifen sind circa 1 Mm. von einander entfernt, die Endzelle ist schief gestellt, leicht beckenartig vertieft und wie der Längsschnitt zeigt, unten von einem wenig gewölbten Boden geschlossen. Der Längsschnitt, in der Krümmungsebene ausgeführt, zeigt eine centrale Röhre, die im allgemeinen etwas enger ist als bei den uralischen Stücken und an verschiedenen Stellen sehr verschieden weit ist.

Im oberen Theile ist sie weit, verengt sich aber nach abwärts. Die Böden (Querscheidewände) sind sehr unregelmässig sowohl was ihre Krümmung, als was ihre Entfernungen von einander anbelangt. Gegen die Peripherie hin stellen sich zwischen den Sternlamellen kleine Querblättchen ein, wodurch einige blasige Zellen entstehen.

Der Querschnitt ist nahe unter dem obersten Boden genommen (dieser wurde noch vom Schnitte mit getroffen) und zeigt 40 Sternlamellen. An der Convexseite sind die Septa sehr kurz, der Septalgrube entsprechend, wodurch die Zugehörigkeit zu *Zaphrentis* angezeigt ist. An einem kurzen Exemplare (Fig. 15) zeigt sich die charakteristische Furche recht gut.

Zaphrentis intermedia de Kon. (Mon. des foss. Carb. d. Carinthia,) hat viele Ähnlichkeit.

Dimensionen: Länge 20—40 Mm., Dicke 12—20 Mm.

Genus **Lithostrotion.**

86. *Lithostrotion affine* Mart. sp.

Taf. VI, Fig. 1 *a, b.*

Synonimik in Milne Edwards u. Haime. Polyp. foss. de terr. palaeoz. pag. 437.

Von dieser Koralle liegen viele Stücke von den Barents-Inseln vor. Die cylindrischen Kelche sind von einer concentrisch gerunzelten Epithek umgeben; wo diese durch Abwitterung entfernt ist, treten die Verticallamellen aussen scharf hervor. Die Längsstreifung ist in diesem Falle ähnlich wie bei *Lithodendron annulatum* Lonsdale (Russia I, pag. 599, Taf. *A*, Fig. 5). Auch das Mittelsäulchen wird bei abgewitterten Stücken deutlich sichtbar.

Die Leisten sind wohl entwickelt und reichen bis gegen die Mitte hin. Die Kammern sind, besonders in der peripherischen Partie, durch zahlreiche kleine Querblättchen in viele kleine Abtheilungen („Bläschen“) getheilt.

Die Anzahl der Radialleisten schwankt etwas, sie beträgt circa 30.

Die einzelnen Röhren verlaufen entweder wie bei dem hieher zu stellenden *Lithodendron longiconium* Phill. (Geol. of Yorksh. II, pag. 203, Taf. II, Fig. 18) in einiger Entfernung von einander oder legen sich so innig aneinander, dass polygonale Figuren entstehen, wie es für *Lithodendron sociale* Phill. (l. c. pag. 203, Taf. II, Fig. 19) bezeichnend ist, welche Form nur in dieser einen Beziehung von der vorigen Art abweicht und deshalb von Edwards und Haime (l. c.) nebst der angeführten uralischen Art mit dem *Lithostrotion affine* Mart. sp. (Petr. Derb. Taf. VI) vereinigt wurde.

Ähnliche Formen kommen auch im nördlichen Ural und im Timangebirge vor, und zwar *Lithostrotion microphyllum* Keyserling (Petschorareise pag. 156, Taf. I, Fig. 2) am Ilytsch (62° 30′ n. Br.) und *Lithostrotion floriforme* Fl. = *Lithostrotion mamillare* und *astroides* Lonsd. (Russia I, pag. 606—607) von den Ufern der Soiva (63° n. Br.), welche Formen auch im Innern Russlands häufig sind.

87. *Lithostrotion* sp. *(conf. proliferum)* Hall.

Taf. VI, Fig. 2.

1858. *Lithostrotion proliferum* Hall. Geol. Surv. of Jowa. pag. 668, Taf. XXIV, Fig. 6.

Von einer sprossenden, rasenbildenden, mit der vorher beschriebenen Art nahe verwandten Koralle, liegt ein grosser Stock vor. Sie stimmt am besten mit der, welche Hall l. c. von Johnson's landing und Milan in Illinois aus dem St. Louis-Kalkstein abbildet und folgendermassen beschreibt:

„Verzweigt, einfach oder in Büscheln, cylindrisch oder etwas konisch zulaufend, Kelch oft tief, das Säulchen stark vorragend. Der äussere Theil zeigt die cellulare Structur wohl entwickelt. Die Leisten stark, 20 bis 30 oder mehr in jedem Kelche."

Die Kelche sind von einer Epithek umgeben, welche aber nur stellenweise erhalten ist, durch Verwitterung ist sie oft vollständig entfernt, in welchem Falle die Verticallamellen und die kleinen Querleisten deutlich hervortreten. Wo die Epitheka erhalten ist, zeigt sie eine Querrunzelung und feine dazwischen liegende Querlinien. Auch Längsstreifen treten an solchen Stellen auf. Die Leisten sind 26 an der Zahl, stark entwickelt und reichen bis in die Mitte hinein.

Die blasigen Räume erfüllen den grössten Theil der Säulen, nur in der Mitte sind Querböden entwickelt.

Die Dimensionen der einzelnen Röhren sind sehr verschieden. Die Durchmesser schwanken zwischen 8 und 16 Mm., sie stehen dicht beisammen und erinnern in dieser Beziehung an *Cyathophyllum Dianthus* Goldf. (Petr. Germ. Taf. XV, Fig. 13).

Genus **Michelinia** Lonsd.

88. *Michelinia* nov. spec. *(conf. concinna)* Lonsd.

Taf. VI, Fig. 3 *a, b, c. d.*

1845. *Michelinia concinna* Lonsdale in Murch. Vern. Keys. „Russia and the Ural Mount." I., pag. 611, Taf. *A,* Fig. 3.

Die von Lonsdale beschriebene Koralle stimmt mit dem von der Höfer-Insel stammenden Stücke in vieler Beziehung

überein. Die Säulen sind auch bei unserem Stücke unregelmässig polygonal. Die meist sechseckigen Zellen sind an der Oberfläche durch gekörnelte Kämme von einander geschieden und zeigen kurze, nicht bis zur Mitte reichende verticale Radialplättchen (Septa).

An den abgewitterten oder angeschliffenen Seiten sind die zahlreichen Querscheidewände meist horizontal gestellt oder etwas concav gekrümmt (niemals convex) zu beobachten. Die Röhrenwände sind nicht compact, sondern unregelmässig durchbohrt, an mehreren Stellen ist sogar ein förmliches labyrinthisches Gewebe sichtbar. Die Abstände der einzelnen Querscheidewände, welche im allgemeinen regelmässiger angeordnet sind als bei den von Lonsdale beschriebenen Stücken aus dem Kohlenkalk von Ust-Koiva an der Tschussawaja, stehen circa 1 Mm. weit von einander ab. Auch die Weite der Röhren differirt etwas, bei unserem Stücke beträgt sie 3 Mm., während sie an den typischen Stücken mit fast 5 Mm. angegeben wird.

An der angeschliffenen Seite zeigen sich eigenthümliche Unterbrechungen im Längenwachsthum der einzelnen Röhren. Dieselben zeigen nämlich zwei Schichten, eine untere abgestorbene, auf welche sich eine neue ansetzt, deren Röhren nicht mit der unteren übereinstimmen, sondern in anderer Ordnung aufgewachsen sind.

Die Mächtigkeit des ganzen Stockes dürfte für die Mitte 28 Mm. betragen, gegen die Ränder hin nimmt dieselbe ab, so dass hiedurch eine ähnliche Scheibenform anzunehmen ist wie sie für *Michelinia favosa* Kon. (Ann. foss. Carb. Taf. *C*, Fig. 3) = *Manon favosum* Goldf. (Petr. Germ. I, pag. 4, Taf. I, Fig. 11) charakteristisch ist. Der Durchmesser unseres Stückes dürfte jedenfalls mehr als 5 Zoll betragen haben.

Genus **Chaetetes** Fischer. 1837. „Die Mähnenkoralle“.

Lonsdale gibt (Russia and the Ural Mount. Vol. I, pag. 595) folgende kurze Charakteristik:

Ein polymorpher Polypenstock aus eng verbundenen und durch Querscheidewände getheilten Röhren bestehend. Von *Favosites* (und *Calamopora*), wohin die älteren Autoren die

hieher gehörigen Korallen rechneten, unterscheidet sich *Chaetetes* nicht, wie Fischer angibt, durch den Mangel an Scheidewänden, wohl aber durch die Abwesenheit der die benachbarten Röhren verbindenden Löcher und durch die Structur der Röhren.

89. *Chaetetes radians* Fisch.

?1836. *Favosites capillaris* Phill. Geol. of Yorksh. II, pag. 200, Taf. II· Fig. 3—5.
1837. *Chaetetes excentricus*
„ *concentricus*
„ *dilatatus*
„ *cylindricus*
„ *radians*
„ *jubatus*
} Fischer, Oryct. de Moscou pag. 159, 160. Taf. 35 u. 36.
1845. *Chaetetes radians* Lonsdale. Russ. and the Ur. Mount. I. pag. 595, Taf. A, Fig. 9.
„ *Chaetetes dilatatus* Lonsdale. l. c. pag. 59 *b*.
1846. *Chaetetes capillaris* Keyserling nach Phill. Petschorareise. pag. 183.
1850. *Chaetetes radians* Fisch., Miln. Edw. u. Haime: Mon. de Polyp. foss. d. terr. palaeoz. pag. 263, Taf. XX, Fig. 4.
?1862. *Favosites capillaris* Phill. M'Coy: Carb. Foss. of Ireland. pag. 191.

Die von der Nordwestküste der Höfer-Insel vorliegenden Stücke stimmen auf das beste mit dem von Fischer und Lonsdale beschriebenen *Chaetetes radians* überein. Die Stücke sind gross (haben bis 8″ Durchmesser) und bilden elliptische oder mehr weniger kugelige Massen. Die Oberfläche zeigt unregelmässig polygonale Öffnungen (meistens Sechsecke), von denen circa 300 auf einem Quadratcentimeter stehen. Auffallend ist die an einigen Stellen auftretende Gruppirung kleinerer Röhrenöffnungen um einen Mittelpunkt herum, eine Erscheinung, die sich durch das Wachsthum störende fremde Körper erklären lassen.

Die innere Beschaffenheit der Röhren lässt sich an abgewitterten Partien und an Bruchstellen beobachten. Die Scheidewände sind nur an einigen Stellen sichtbar, dieselben stehen in den benachbarten Röhren in gleicher Höhe, wodurch eine Art von concentrischer Schichtung entsteht, der auch eine schalenartige Absonderung entspricht. Die Röhren laufen strahlenförmig

von einem Mittelpunkte aus und vermehren sich durch fortwährende Einschiebung von neuen Röhren, welche durch Längstheilung der älteren und weiteren entstehen. Die neuen Röhren nehmen nur sehr allmälig an Weite zu. An einem der vorliegenden Stücke ist eine Anordnung der Röhren in Bündeln zu beobachten. Im allgemeinen sind die Wände der prismatischen Röhren etwas stärker als die an den Moskauer Exemplaren, auch sind die Zellen an unseren Stücken etwas grösser.

Genus **Stenopora** Lonsdale 1845.

90. *Stenopora columnaris var. ramosa* Gein.

1813. *Coralliolites columnaris* Schlth. Leonh. Jahrb. f. d. ges. Min. VII, pag. 59.
1842. *Ceriopora milleporacea* Kutorga. Verh. d. russ. k. min. Gesellsch. zu Petersb. pag. 28, Taf. VI, Fig. 1—5.
1845. *Stenopora spinigera* u. *St. crassa* Lonsdale in Murch. Vern. Keys. Russia I, pag. 631, 632. Taf. *A*, Fig. 11, 12.
1848. *Stenopora Mackrothi, Coscinium dubium* u. *Alveolites Producti* Gein. deutsch. Zechst., p. 17, 19. Taf. 7, 8—10, 24—27, 28—31.
1850. *Stenopora columnaris* King. brit. perm. foss., pag. 28, Taf. III, Fig. 8, 9.
1850. *Stenopora Mackrothi* King. brit. perm. foss., pag. 26, Taf. III, Fig. 3, 4.
1861. *Stenopora columnaris var. ramosa* Geinitz. Dyas, pag. 114, Taf. XXI, Fig. 9, 11—18.
1858. *Stenopora crassa* u. *spinigera* Swall. u. Hawn. Trans. Ac. Scient. St. Louis. I. Nr. 2, pag. 8, 9.
1866. *Stenopora columnaris* Geinitz, Carb. u. Dyas in Nebraska, pag. 66.
1875. *Stenopora ramosa* Toula (nach Geinitz). Permo-Carb. von Spitzb. neues Jahrb. 1875, pag. 246, Taf. X, Fig. 2, 3.

Es liegen viele Stämmchen einer Koralle vor, welche ich hierher stellen will, obwohl die sichere Genusbestimmung sehr erschwert ist, denn ausser einigen anderen Möglichkeiten wäre auch die Ansicht Meeks (Fin. Rep. of Nebraska etc. pag. 143), dass die *Stenopora columnaris* Geinitz zum Genus *Labechia* M. Edw. und Haim. gehörig sei, nicht unmöglich.

Es sind meist cylindrische Zweige von 3—5 Mm. Durchmesser, doch kommen auch vielfach verästelte Stücke vor, ganz

ähnlich dem von Geinitz (l. c. Taf. XXI, Fig. 8) aus dem unteren Zechstein abgebildeten Stücke. Die Zellmündungen sind kreisähnlich, stehen dicht gedrängt und sind unregelmässig angeordnet. Die Zellen verjüngen sich nach einwärts und verlaufen schief nach abwärts. Die Zwischenräume zwischen den Zellmündungen sind etwas warzig, an abgewitterten Stücken punktirt.

Von den Carbon-Arten ist *Alveolites irregularis* de Kon. (Ann. foss. carb. Belg. pag. 11, Taf. *B*, Fig. 2) kaum zu unterscheiden, wie schon King. (l. c. pag. 20) hervorhebt.

Auf einem grossen plattigen Gesteinsstücke von der Nordwestküste der Höfer-Insel sind zahlreiche verzweigte Korallenstämmchen in Längsbrüchen sichtbar, welche, wenn auch ihre Oberfläche nicht sichtbar ist, doch durch die innere Structur sich hier anschliessen dürften. Dadurch, dass die Zellen mehr weniger deutlich polygonale Säulchen bilden, wird man an die von M'Coy (Carb. foss. of Ireland pag. 194, Taf. XXVII, Fig. 12) als *Verticillopora (?) dubia* beschriebenen Stücke erinnert, umsomehr, als auch bei der irländischen Art keine Spur von Querscheidewänden sichtbar werden. Diese Säulchen verlaufen bei unseren Stücken in der Mitte fast parallel mit der Achse, divergiren aber gegen die Oberfläche hin und stehen unmittelbar an derselben senkrecht darauf, ganz ebenso, wie ich es von den zahlreichen, in allen Einzelheiten übereinstimmenden Stücken vom Cap Staratschin in West-Spitzbergen beschrieben habe (l. c. pag. 247, Taf. X, Fig. 3).

Genus **Rhombopora** Meek. 1872.

Meek charakterisirt die Gattung (Final Rep. of the geol. Surv. of Nebraska pag. 141) folgendermassen:

„Kleine, ästige „„Korallen"" mit kurzen röhrigen Zellen ohne Sternlamellen (Septa), welche nach allen Seiten hin aus- und aufwärts streben. Die Zellmündungen sind rhombisch oder oval-rhombisch, sehr regelmässig in Längs- und schiefen Spiralreihen angeordnet. Die Zwischenräume sind gewöhnlich ziemlich gross und mit kleinen Körnchen und Spitzen besetzt, welche kleinen geschlossenen, schräg stehenden Zellen entsprechen.

91. *Rhombopora bigemmis* Keys. sp.

Taf. V, Fig. 1 *a*, *b*.

1846. *Ceriopona bigemmis* Keyserling. Petschorareise, pag. 184, Taf. III. Fig. 13.

Ein ästiges, cylindrisches Korallenstöckchen von 1—2 Mm. Dicke liegt in vielen Exemplaren vor. Davon ist besonders ein kurzes (nur 5 Mm. langes) Säulenstückchen zu einer erfolgreichen genaueren Betrachtung geeignet.

Dasselbe zeigt rhombisch ovale Zellen in Längsreihen so angeordnet, dass die Zellen in Quincunx stehen und 8—9 derselben auf der sichtbaren Seite in einer schiefansteigenden Reihe stehen. In den Längsreihen steht immer zwischen je zwei grossen Zellen so ziemlich genau in der Mitte eine ganz kleine Öffnung, einer aufgebrochenen kleinen Warze entsprechend. Um die Zelle herum zeigt sich bei circa 25maliger Vergrösserung eine ganz feine Körnelung. Zwei Zellen kommen auf 1 Mm. Länge. Am Querbruche zeigen sich die Radialröhren, es sind deren circa 16—18 vorhanden. Zwischen ihnen werden in der Peripherie in einem zweiten Kreise viele kleinere Lücken sichtbar, den kleinen Zellen entsprechend.

Keyserling beschreibt dieses Fossil aus den Bergkalkschichten vom Wol, einem Zuflusse der Wytschegda, und führt an, dass zwischen je zwei Zellen zwei mikroskopische kleine Wärzchen auftreten, wovon aber das eine meist verwischt ist. Da auch bei unserer Form die winzigen Wärzchen, wenngleich nur wenig, nach oben gerückt erscheinen, ist die Übereinstimmung wohl zu gross, um eine neue Art aufzustellen, sollte dies doch für nöthig befunden werden, so könnte man sie *Rhombopora monogemmis* nennen.

Nahestehende Arten sind:

Favosites scabra Rafin. (de Koninck An. foss. carb. Belg. Taf. *B*, Fig. 5, pag. 9). In Bezug auf Grösse und Anordnung der grossen Zellmündungen sehr ähnlich, doch sind diese fast hexagonal und fehlen die Wärzchen oder Zwischenporen. Die in Fig. 1 auf derselben Tafel abgebildeten Stücke gehören wohl zu *Stenopora ramosa* Gein.

Millepora rhombifera Phill. (Geol. of Yorkshire pag. 199, Taf. I, Fig. 34, 35) steht vielleicht noch näher. Eine andere nahe verwandte Form ist *Favosites serialis* Portl. (Geol. of Londond. Taf. XXII, Fig. 6) von Wexfort, doch sind die Öffnungen fast quadratisch und steigen die Spiralreihen weniger steil an.

Rhombopora lepidodendroides Meek (Fin. Rep. of Nebraska etc. pag. 141, Taf. VII, Fig. 2) von Nebraska City (Etage C) ist durch seine reiche Verzierung verschieden, ebenso die, dieser Art am nächsten stehende *Rhombopora (Millepora) interporosa* Phill. (l. c. pag. 199, Taf. I, Fig. 36—39).

Schliesslich sei auch noch die *Stenopora spinigera* Lonsd. aus den Permschichten von Sakmarko an der Westseite des südlichen Urals angeführt (Russia I, pag. 632, Taf. *A*, Fig. 11), freilich sind hier die Zellen etwas unregelmässiger angeordnet und die Wärzchen viel stärker entwickelt. (Nach Geinitz zu *Stenopora tuberosa* gehörig.)

Genus **Millepora** Lk.

92. *Millepora (Pustulopora) oculata* Phill. sp.

Taf. V, Fig. 2 *a*, *b*.

1836. *Millepora oculata* Phill. Geol. of Yorksh. II, pag. 200, Taf. I. Fig. 42—46.

1844. *Millepora (Pustulopora) oculata* M'Coy. Carb. Foss. of Ireland, pag. 195.

Von diesem schönen Fossil liegt mir nur ein cylindrisches Stämmchen von $2^1/_4$ Mm. Durchmesser vor, welches in seinen Eigenschaften auf das vollkommenste mit den Formen von Whitewell Florence Court übereinstimmt.

Das Stämmchen ist mit mehreren Reihen von stark vorspringenden, schief abgestutzten Zellenmündungen versehen. Diese sind in abwechselnder Ordnung angebracht, so dass sie auch in Spirallinien verlaufen. Sie sind gross, kreisförmig und durch nahezu ebenso grosse Zwischenräume geschieden.

Auf 5 Mm. Länge kommen 10—11 Zellen in einer Reihe. Die für die britische Carbon-Art so bezeichnende rechtwinkelige

Verzweigung ist an dem beschriebenen Exemplar nicht wahrnehmbar, dasselbe hat eine Gesammtlänge von 12 Mm. Nachträglich fand ich auf einem anderen Stücke einen Längsbruch, der die senkrechte Abzweigung erkennen lässt.

In Vergleich kömmt noch die Gattung *Cladopora* Hall. (Pal. New-York II, pag. 137), wo die cylindrischen Stäbchen eine ganz ähnliche Zellenanordnung zeigen.

Genus **Callopora** Hall. 1852.

Hall gibt von dieser Gattung (Palaeont. of New-York Vol. II, pag. 144) beiläufig folgende Charakteristik:

„Eine verzweigte inkrustirende Koralle mit säulenförmiger Structur. Die Zellen stehen in Platten, die Öffnungen sind entweder kreisförmig oder blattartig und berühren sich nicht, die Zwischenräume sind von winzigen eckigen Zellen eingenommen. Die Hauptzellen zeigen selten Querscheidewände.

Hieher gehören einzelne Arten, welche bis dahin mit *Ceriopora* Gldf. und zu der davon durch Blainville abgetrennten Gattung *Heteropora* gestellt wurden, aber sie besitzt einzelne Eigenschaften mit *Heliopora* und *Millepora* gemeinschaftlich“. Nach Hall dürfte auch die *Stenopora crassa* Lonsdale hieher gehören.

93. ***Callopora arctica*** nov. sp.

Taf. V, Fig. 3 *a, b, c.* 4, 5 *a, b.*

Eine plattenförmig auswachsende Art. Das grösste vorliegende Stück ist 4 Ctm. lang, 2 Ctm. breit und dabei 4 Mm. dick.

Die Zellen haben kreisförmige Öffnungen, welche mit zarten Rändern umgeben sind, etwa so, wie es Hall bei *Callopora elegantula* (l. c. pag. 144, Taf. XL, Fig. 14) oder Meek (Final Rep. etc. Taf. V, Fig. 5 *b*) bei der nahe stehenden ***Fistulipora*** (M'Coy) *nodulifera* beschreiben. Sie treten stellenweise sehr nahe aneinander. Auf 5 Mm. stehen circa 15 derselben.

Zwischen den Zellen sind die kleinen winzigen Kämmerchen reihenweise angeordnet (in 2 oder 3 Reihen), von welchen 6—7 auf 1 Mm. kommen. Die Hauptzellen verlaufen gerade und

stehen senkrecht auf der Oberfläche. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass einige von den vielen mit *Stenopora columnaris* vereinten Formen hieher gehören. An abgewitterten Stücken treten die kleinen Zwischenzellen als kleine Poren auf, ganz ähnlich so. wie es von einem wohl besser gleichfalls hieher zu stellenden Stücke von Spitzbergen (Neues Jahrbuch 1875, Taf. X, Fig. 4) gezeichnet wurde.

Stücke, wie das Taf. V, Fig. 5 dargestellte, zeigen die Schwierigkeit, diese Dinge richtig zu deuten. Hier zeigen sich auf das deutlichste die Stellen, an welchen kleine Stämmchen entspringen.

B. Pflanzenreste.

Genus **Chondrites** Sternb.

94. *Chondrites* sp.

Taf. VI, Fig. 4.

Auf einem braunen feinkörnigen Sandsteine finden sich Spuren von algenartigen Gebilden in der Form von verzweigten blattähnlichen Ausbreitungen. Eine graublaue thonige Substanz ohne Spur einer organischen Structur liegt in den Abdrücken des fraglichen Gebildes.

Es erinnert etwas an die von E. Eichwald aus den silurischen Kalksandsteinen von den Ufern des Sjass beschriebenen Gebilde. (Leth. rossica I. a. pag. 58, Taf. I, Fig. 4). Die blattähnlichen Ausbreitungen sind 5—7 Mm. breit.

95. Hier sei auch der sehr zierlichen Eindrücke auf einem Steinstücke (von derselben Beschaffenheit wie die der vorstehend erwähnten Form) gedacht, welche Taf. VI, Fig. 5 abgebildet wurden. Ich will sie als *Chondrites elegantissimus* bezeichnen. Es sind offenbar zarte, linear-lanzettliche Laubausbreitungen. An vielen Stellen nimmt man die dichotomische Theilung des Laubes wahr.

Genus **Palaeochordia** M'Coy. 1855.

96. ***Palaeochordia conf. major*** M'Coy.

1855. *Palaeochordia major* M'Coy, british palaeoz. foss.
1860. „ „ Eichwald. Leth. rossica I. *a* pag. 53, Taf. I *a*, Fig. 3.

Aus einem graublauen Sandstein von den Drei Särgen (Scheda-Insel), der durch Verwitterung licht braungelb gefärbt wurde, liegen eigenthümliche, vielfach durcheinander gebogene, etwas zusammengedrückte cylindrische Stengel von bedeutender Länge vor, welche an die citirte Art aus den silurischen Schichten Englands und Esthlands erinnern.

Weiteres Detail ist nicht anzugeben. Die Stengel sind 4 Mm. dick. — Auf demselben Handstücke finden sich einige Eindrücke von Crinoiden-Stielgliedern.

Aus demselben Gestein liegen (Taf. VI, Fig. 6) grosse, bis 15 Mm. dicke, gerade verlaufende Wülste vor, welche ganz eigenthümliche, auf gleicher Höhe entspringende Verästelungen zeigen.

Ein anderes Stück erinnert an

97. ***Spirophyton*** J. Hall.

(1863 Contributions to Palaeont. Appendix *D*, pag. 78.)

Dieses merkwürdige Fossil lässt sich von den ältesten Schichten bis in die jüngsten Ablagerungen verfolgen. Das dünne runzelige Laub wächst in Spiralen. Die obere Fläche ist concav, die untere convex mit einer verdickten centralen Achse.

Am ähnlichsten ist die von J. Hall (l. c. pag. 79) beschriebene Form:

Spirophyton cauda-galli Vanuxem sp.

(= *Fucoides cauda-galli Vanuxem* Geol. Rep. third. Dist. pag. 128).

welche in so grosser Menge aus New-York, Ohio, Pennsylvanien etc. bekannt ist.

Mir liegt nur ein einziges Bruchstück vor, welches die Unterseite mit den spiralen Laubstreifen erkennen lässt.

C. Problematica.

Es liegen einige Stücke vor, welche ich nicht zu deuten vermag.

Sie stammen allem Anscheine nach aus denselben Schichten, welche auch die vorstehend verzeichneten undeutlichen Pflanzenreste enthalten. Diese Schichten scheinen älter zu sein, wenigstens sind ähnliche Gebilde hauptsächlich aus den untersilurischen Schichten von Esthland, Grossbritannien und Nordamerika bekannt geworden.

Das eine der Stücke (Taf. VI, Fig. 7) ist wurmartig gekrümmt und mit bogigen Scheidewänden versehen.

Ein anderes besteht aus einem Knollen, der oben einen deutlich pentagonal geformten Stern erkennen lässt. Wir dürften es hier mit einem undeutlichen Crinoidenrest zu thun haben.

Ein weiteres problematisches Gebilde habe ich schon erwähnt. (Taf. VI, Fig. 6)

ANHANG.

Herr Julius Payer brachte von seiner Expedition im Jahre 1871 Korallen nach Wien, welche nach seiner Angabe aus dem Russenhafen im NO. von den Barents-Inseln und jedenfalls aus Carbonschichten stammen. Es sind:

1. *Lithostrotion grandis* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 8 *a*, *b*.

Eine ausgezeichnete Form, welche grössere Stöcke zusammensetzt. Die einzelnen Stämme stehen so gedrängt, dass sie im Querschnitte eine polygonale Form annehmen. Nur im obersten Theile sind sie frei und zeigen daher kreisförmige oder ellipsoidische Querschnitte. In dieser Beziehung verhalten sie sich wie *Lithostrotion („Lithodendron") sociale* Phill. (= *Lithostrotion affine* M. Edw. und Haime).

Die Stämme erreichen eine bedeutende Länge, einzelne Bruchstücke sind schon über 14 Ctm. lang, die Dicke beträgt

18—25 Mm. Die Leisten sind stark entwickelt, etwas gekrümmt und reichen bis gegen die Mitte hin. Es sind 25 bis 27 primäre Leisten vorhanden, zwischen welche sich kürzere, secundäre einschieben. An der äusseren Fläche sind sie ebenfalls deutlich zu erkennen in Form von feinen Längsfurchen, zwischen welchen sich die kleinen Querblättchen deutlich zeigen. Diese theilen den Raum zwischen den Leisten in zahlreiche kleine Zellen oder Kammern, doch reichen diese nur bis ans Ende der secundären Lamellen. Die Centralregion ist mit unregelmässig angeordneten und sehr unregelmässig gekrümmten Böden (Querblättern) versehen, wovon 3—4 auf 5 Mm. zu liegen kommen.

2. *Clisiophyllum (?)* nov. sp.

Taf. VI, Fig. 9 *a, b.*

Es ist ein circa 5 Ctm. langes Bruchstück einer Einzelkoralle von sehr verlängert konischer Form mit unregelmässig angeordneten Sternleisten (circa 60 an der Zahl), welche verschieden lang sind und bis gegen die Mitte hin verlaufen; im Querschnitte erscheinen sie hier unregelmässig gewunden, wodurch man an *Ptychophyllum* (Milne Edw.) erinnert wird. Die äussere Form ist ganz ähnlich wie bei *Amplexus* Sow., wovon sich unser Exemplar durch die Entwicklung der Lamellen unterscheidet.

Der Längsschnitt zeigt drei verschiedene Regionen und hievon jederseits eine äussere, in welcher die Durchschnittslinien der Böden schief nach aufwärts und einwärts verlaufen, während der centrale Theil ganz unregelmässig gestaltete zellige Räume erkennen lässt. Dieser Partie entspricht eine, durch die ganze Länge des Stückes sich hinziehende Absonderung einer mittleren cylindrischen Säule. Die Oberfläche zeigt von der Epidermis keine Spur, sie ist bedeckt mit zahlreichen Längsleisten, welche circa 1 Mm. von einander abstehen, und darauf senkrecht stehenden Querleisten.

Tabellarische

der von Prof. Hans Höfer auf den Barents-Inseln (Nowaja

Gattungen und Arten	Abbildungen
A. Thiere.	
I. Classe: ***Crustacea.***	
1. *Phillipsia Grünewaldtii* Möll. ..	Taf. I, Fig. 1.
II. Classe: ***Cephalopoda.***	
2. *Orthoceras* sp. ind.	Taf. I, Fig. 2 *a, b.*
III. Classe: ***Gastropoda.***	
3. *Natica Omaliana* de Kon.	Taf. I, Fig. 3 *a, b, c.*
4. *Naticopsis laevigata* nov. sp.	Taf. I, Fig. 4 *a, b.*
5. *Chemnitzia Höferiana* nov. sp. ..	Taf. I, Fig. 5.
6. „ spec. ind.	—
7. *Loxonema brevis* M'Coy	Taf. I, Fig. 6.
8. *Euomphalus bifurcatus* nov. sp...	Taf. I, Fig. 7 *a, b, c.*
9. *Pleurotomaria Georgiana* nov. sp.	Taf. I, Fig. 8 *a, b.*
10. „ *Serafine* nov. sp.	Taf. I, Fig. 9 *a, b, c.*
11. „ sp. ind. (nov. sp.?)	—
12. „ *sculpta* Phill.	Phill. Geol. of York. Taf. XV, Fig. 12.
13. „ *conf. Cauchyana* de Kon. .	Koninck. An. foss. Carb. Belg. Taf. XXXIV, Fig. 5.
14. *Murchisonia conf. striatula* de Kon.	Taf. I, Fig. 70.
15. „ nov. spec.	Taf. I, Fig. 11 *a, b.*
16. *Capulus (Platyceras) conf. Nebrascensis* Meek.	Taf. I, Fig. 12.
17. *Capulus laevis* nov. sp....	Taf. I, Fig. 13.
18. „ *minimus* nov. sp.	Taf. I, Fig. 14 *a, b, c, d.*



Übersicht

Semlja N. W.) gesammelten Kohlenkalk-Versteinerungen.

	Höfer-Insel	Scheda-Insel	Russland	Spitzbergen	Grossbritannien und Irland	Belgien	Schlesien	Kärnthen	Indien	Timor	Vandiemensland	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Bemerkungen
														+ identische, × nahe verwandte } Arten.
1.	+	+	+	.	.		.	.	.	.	.	.	.	Auch vom Ural bekannt.
2.	+	.	?	.	. ?	?	.	.	×	.	.	.	.	
3.	+	.	+	.	.	+	.	.	.		.	.	.	
4.	+	.	×	.	×	.	.	×	.	.	.	.	×	
5.	+	.	.	.	×	×	.	.	.	.	.	.	.	
6.	+		×	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	
7.	+			.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
8.	+	.	×	.	×	×	.	×	×	.	.	.	.	Verwandt mit *E. catillus* Mart.
9.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
11.	+	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	Erinnert in der Form an *Pleur. sulcatula* Phill.
12	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
13.	+	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	
14.	+	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	
15.	+	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	Mit *M. abbreviata* Sow. verwandt.
16.	+	.	.	.	.		.	.		.		?	.	
17.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18.	+	.	×	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	*Cap. neritoides, pumilus* und *Ermani* sind verwandte Formen.

Gattungen und Arten	Abbildungen
19. *Dentalium priscum* Münst.	Taf. I, Fig. 15 *a, b.*
20. *Bellerophon hiulcus* Mart. sp.	Taf. I, Fig. 16 *a, b, c.*
21. " " " *var.*	
22. " *decussatus* Flem.	Koninck. An. foss. Carb. d. Belg. Taf. XXIX, Fig. 2, 3; Taf. XXX. Fig. 3.
23. " *pulchellus* nov. sp.	Taf. I, Fig. 17 *a, b, c, d.*
24. " *Carbonarius* Cox. =? *Bel. Urii* Flem	Norw. u. Pratten Journ. Ac. Nat. Sci. Phil. 1855. III. Taf. IX. Fig. 6.
25. *Bellerophon* sp.	Taf. I. Fig. 18.
IV. Classe: ***Pteropoda.***	
26 *Theca (Cleidotheca)* sp.	Taf. I. Fig. 19 *a. b.*
V. Classe: ***Brachiopoda.***	
27. *Spirifer Mosquensis* Fisch. sp. var.	Taf. II, Fig. 1 *a. b.*
28. *Spirifer cameratus* Morton var.	Taf. II, Fig. 2.
29. " *duplicicosta* Phill.?	Phill. Geol. of Yorksh. Taf. X. Fig. 1.
30. " *trigonalis* Martin	Davidson. brit. carb. Brach. Taf. L, Fig. 9.
31. " *laminosa* M'Coy?	M'Coy. Carb. Foss. of Ireland. Taf. XXI, Fig. 4.
32. " *Wilczekii* Toula?	Toula. Kohlenk. Foss. v. d. Süd-sp. v. Spitzb. Taf. I, Fig. 3.
33. " *triangularis* Mart. sp.?	Davidson. br. Carb. Brach. Taf. V. Fig. 22.



	Höfer-Insel	Scheda-Insel	Russland	Spitzbergen	Grossbritannien und Irland	Belgien	Schlesien	Kärnthen	Indien	Timor	Vandiemensland	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Bemerkungen
19.	+	.	+	.	.	+	.	.	×	.	.	.	.	
20.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	*Dentalium Meekianum* Gein. ist nahe verwandt.
21.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Auch *Bel. vasulites* Mntf. hat Ähnlichkeit.
22.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	Auch aus dem dev. Kalk von Paffrath bekannt.
23.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Verwandt mit *B. decussatus*.
24.	+	.	.	.	×	×	.	×	.	.	.	+	.	Vielleicht mit *Bel. Urii* Fl. identisch.
25.	-	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ähnlich ist *Bel. tuberculatus* d'Orb. aus dem Timangeb.
26.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	Neben *Millepora oculata*.
27.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	Eine der häufigsten Formen.
28.	+	.	+	+	×	×	.	.	.	.	.	+	.	Sehr ähnlich ist *Sp. fasciger* Keys. aus dem Petschora-land.
29.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	×	.	.	.	
30.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	
31.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	Neben *Avicula Höferiana*.
32.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	
33.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	

Gattungen und Arten	Abbildungen
34. *Spirifer lineatus* Mart. sp. var.	Taf. II, Fig. 3.
35. *Spiriferina cristata* Schlth. var. *octoplicata* Sow.	Davids. l. c. Taf. VII, Fig. 37 bis 47.
36. *Athyris ambigua* Sow. sp.	Taf. II, Fig. 4, 5 *a*, *b*, *c*, 6.
37. „ *subtilita* Hall.?	Geinitz, Carb. u. Dyas in Nebr. Taf. III, Fig. 7—9.
38. *Rhynchonella pleurodon* Phill. sp.	Toula, Permo-carb. v. Spitzb. N. Jahrb. 1875. Taf. VIII, Fig. 3.
39. *Orthis (Streptorhynchus?)* nov. sp.	Taf. II, Fig. 7 *a*, *b*, *c*.
40. *Strophomena depressa* Sow. sp.	Taf. II, Fig. 8.
41. *Productus Cora* d'Orb.	Davidson l. c. Taf. XXXVI, Fig. 4.
42. „ *semireticulatus* Mart. sp.	Toula, Permo Carb. v. Spitzb. etc. Taf. VI, Fig. 1.
43. „ *costatus* Sow. var.	Taf. II, Fig. 9 *a*, *b*, *c*.
44. „ *punctatus* Mart. sp.	de Koninck, Prod. et Chon. Taf. XIII, Fig. 2.
45. „ *Humboldtii* d'Orb ?	Toula, Kohlenk. v. d. Südsp. v. Spitzb. Taf. II, Fig. 3.
46. „ *aculeatus* Martin. sp.	Taf. II, Fig. 10.
47. „ *obscurus* nov. sp.	Taf. II, Fig. 11 *a*, *b*, *c*.
48. *Chonetes variolata* d'Orb.	d'Orb. Palaeont. du Voyage l'Am. mer. Taf. IV, Fig. 10 und 11
49. „ nov. sp. (*Ch. rotundatus* nov. sp.)	Taf. II, Fig. 11 *a*, *b*, *c*.
VI. Classe: ***Lamellibranchiata.***	
50. *Avicula Höferiana* nov. sp.	Taf. III, Fig. 1.
51. „ *latecostata* nov. sp.	Taf. III, Fig. 2.
52. *Aviculopecten segregatus* M'Coy.	Taf. III, Fig. 3.

	Höfer-Insel	Scheda-Insel	Russland	Spitzbergen	Grossbritannien und Irland	Belgien	Schlesien	Kärnthen	Indien	Timor	Vandiemensland	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Bemerkungen
34.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	×	+	+	.	
35.	+	.	+	×	+	+	.	.	.	+	.	.		
36.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	×	.	+	.	Ungemein häufig.
37.	+	.	?	.	+	+	.	×	.	×	.	+	×	
38.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	+	+	+	
39.	.	+	×	.	.	.	.	.	×	.	.	×	.	
40.	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	Vom Silur bis ins Ober-Carbon aufsteigend.
41.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	Auch aus Spanien bekannt.
42.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Auch am Altai gefunden worden.
43.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	
44.		+	+	.	+	+	+	+	.	?	.	+	+	Auch von der Bären-Insel bekannt.
45.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	Nur einige Schalenbruchstücke.
46.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	
47.	+	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Aus der Formenreihe des *Prod. horridus* Sow.
48.	+	+	+	.	?	+	+	?	.	.	.	.	+	
49.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
50.	+	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	
51.	+	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	
52.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	

Gattungen und Arten	Abbildungen
53. *Aviculopecten dissimilis* Fl. sp.	Taf. III, Fig. 4, 5.
54. „ *sibiricus* Vern.?	Taf. III, Fig. 6.
55. *Mytilus* sp. ind.	Taf. III, Fig. 7.
56. *Leda bellistriata* Stevens	Taf. III, Fig. 8.
57. *Schizodus* sp.	—
58. *Allorisma Barentiana* nov. sp.	Taf. III, Fig. 9.
59. *Pleurophorus* spec.	Taf. III, Fig. 10 (11?)
60. *Edmondia (?) gracilis* nov. sp.	Taf. III, Fig. 12.
61. *Astarte* spec.	Taf. III, Fig. 13.
VII. Classe: ***Polyzoa.***	
62. *Glauconome* sp. (*conf. pulcherina* M'Coy.)	Taf. III, Fig. 14.
63. *Polypora biarmica* Keys. var.	Taf. III, Fig. 15 *a, b, c.*
64. „ *fastuosa* de Kon.	Taf. III, Fig. 16 *a, b.*
65. „ *laxa* Phill. sp. (?)	Phill. Geol. of Yorksh. Taf. I, Fig. 26—30.
66. „ *subquadrata* nov. sp.	Taf. III, Fig. 17 *a, b.*
67. „ *conf. marginata* M'Coy.	Taf. IV, Fig. 1.
68. „ *crassipapillata* nov. sp.	Taf. III, Fig. 18 *a, b.*
69. „ *pustulata* nov. sp.	Taf. IV, Fig. 2 *a, b.*
70. „ *conf. dendroides* M'Coy.	M'Coy. Carb. of Ireland. Taf. XXIX, Fig. 9.
71. *Archimedipora arctica* nov. sp.	Taf. IV, Fig. 3 *a, b,* 4.
72. *Fenestella retiformis* Schloth.	Taf. IV, Fig. 5 *a, b, c.* 6 *a, b.*
73. „ *conf. Shumardi* Prout.	Taf. IV, Fig. 7 *a, b.* 8. 9 *a, b.*
74. „ *inconstans* nov. sp.	Taf. IV, Fig. 10 *a, b, c.*
75. „ sp.	Taf. IV, Fig. 11 *a, b.*
76. „ *undulata* Phill. sp. (?)	Geol. of Yorksh. Taf. I, Fig. 16 bis 18.

	Höfer-Insel	Scheda-Insel	Russland	Spitzbergen	Grossbritannien und Irland	Belgien	Schlesien	Kärnthen	Indien	Timor	Vandiemensland	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Bemerkungen
53.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
54.	+	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
55.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Erinnert an die perm. Form *Mytilus squamosus* King.
56.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Erinnern an permische Formen. (56.–61.)
57.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
58.	+	.	.	.	×	.	.	.		.	.	.	.	
59.	+	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	×	.	
60.	+	.	.	.	.	×	.	×	.	.	.	.	.	
61.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
62.	+	+	.	.	.	×	.	.	.	.	.	×	.	
63.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Besonders aus perm. Schichten Russlands bekannt.
64.	+	?	+	+	.	.	+	.	+	.	×	.	.	Sehr häufig.
65.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
66.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
67.	+	.	.	.	×	.		.	.	.	.	.	.	Erinnert etwas an *Polypora marginata* M'Coy.
68.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	Verw. m. *P. papillata* M'Coy.
69	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
70.	+	.	?	+	?	.	.	.	.	.	.	.	.	
71.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	.	Bisher nur aus Nord-Amerika (Illinois u. Jowa) bekannt.
72.	+	+	+	+	+	+	.		.	.	×	.	.	Eine hauptsächl. im unteren Zechstein verbreitete Art.
73.	+	+	?	.	×	.	.	.	.	.	.	+	.	Mehrere Varietäten.
74.	+	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	
75.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Mit *Spiriferina cristata*.
76.	+	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	

Gattungen und Arten	Abbildungen
77. *Fenestella tenuifilia* Phill. sp. (?)	Geol. of Yorksh. Taf. I, Fig. 23 bis 25.
78. „ *Goldfussiana* de Kon. (?) . .	de Kon. Carb. foss. de Belg. Taf. *A*, Fig. 6.
79. „ sp. (*conf. plebeja* Gein.) . . .	Carb. u. Dyas. v. Nebr. Taf. V, Fig. 8.
VIII. Classe: *Echinodermata.*	
80. *Archaeocidaris* sp.	Taf. V, Fig. 6 *a, b*.
81. *Cyathocrinus* sp.	Taf. V, Fig. 7.
82. *Actinocrinus (?)* (*conf. A. laevis* Mill.)	Taf. V, Fig. 10, 11.
83. *Cyathocrinus (?)* (*Conf. C. quinquangularis* Mill.)	Taf. V, Fig. 8 *a, b*. 9 (?Fig. 12).
IX. Classe: *Polypi.*	
84. *Campophyllum intermedium* nov. sp.	Taf. V, Fig. 13, 14.
85. *Zaphrentis conf. corniculum* Keys.	Taf. V, Fig. 15 *a, b*. 16 *a, b, c*.
86. *Lithostrotion affine* Mart. sp. . . .	Taf. VI, Fig. 1 *a, b*.
87. „ sp. (*conf. proliferum*) Hall.	Taf. VI, Fig. 2.
88. *Michelinia* nov. sp. (*conf. concinna*) Lonsd.	Taf. VI, Fig. 3 *a, b, c. d*.
89. *Chaetetes radians* Fisch.	Lonsdale, in M. V. K. Russia and the Ural. Vol. I. Taf. *A*, Fig. 9.
90. *Stenopora columnaris var. ramosa* Gein	Geinitz, Dyas. Taf. XXI, Fig. 9, 11—18.
91. *Rhombopora bigemmis* Keys. sp..	Taf. V, Fig. 1 *a, b*.
92. *Millepora (Pustulipora) oculata* Phill.	Taf. V, Fig. 2 *a, b*.
93. *Callopora arctica* nov. sp.	Taf. V, Fig. 3 *a, b, c*. 4, 5 *a, b*.

	Höfer-Insel	Scheda-Insel	Russland	Spitzbergen	Grossbritannien und Irland	Belgien	Schlesien	Kärnthen	Indien	Timor	Vandiemensland	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Bemerkungen
77.	+	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	
78.	+	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	
79.	+	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	?	.	Nicht *F. plebeja* M'Coy.
80.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	Erinnert an amerik. Arten.
81.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	
82.	+	.	.	.	?	?	?	.	.	.	.	?	?	
83.	+	+	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	
84.	+	.	×	.	×	×	.	.	.	.	.	×	.	Sehr häufig.
85.	+	.	?	.	×	.	.	×	.	.	.	.	.	Häufig.
86.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Häufig.
87.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	
88.	+	.	?	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	
89.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	×	.	.	
90.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	
91.	+	.	+	.	×	×	.	.	.	.	.	×	.	
92.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	×	.	
93.	+	.	.	+	?	.	.	.	.	.	.	×	.	

Gattungen und Arten	Abbildungen
B. Pflanzenreste.	
94. *Chondrites* sp.	Taf. VI, Fig. 4.
95. „ *elegantissimus* nov. sp.	Taf. VI, Fig. 5.
96. *Palaeochordia conf. major* M'Coy.	Eichw Leth. ross. Vol. I, Taf. I *a*, Fig. 3.
97. *Spirophyton* sp. (*conf. cauda galli*)	Hall. Contr. to Palaeont. 1863. Appendix *D*. pag. 78.
C. Problematica.	Taf. VI, Fig. 6 u. 7.
—	
Anhang.	
1. *Lithostrotion grandis* nov. sp.	Taf. VI, Fig. 8 *a, b*.
2. *Clisiophyllum (?)* spec.	Taf. VI, Fig. 9 *a, b*.
	Davon sind gemeinschaftlich



	Höfer-Insel	Scheda-Insel	Russland	Spitzbergen	Grossbritannien und Irland	Belgien	Schlesien	Kärnthen	Indien	Timor	Vandiemensland	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Bemerkungen
94.	+		?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
95.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
96.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	In England u. Russland aus silurischen Sch. bekannt.
97.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	
	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	Unweit Cap Nassau (Spitzbergen NW.).
2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	89	22												
	13		28	13	27	22	9	11	4	2	3	15	5	

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Phillipsia Grünewaldtii* Möll. Schwanzschild.
a natürliche Grösse, *b* vergrössert. Nr. 1.

„ 2. *Orthoceras* sp. ind.
a Seitenansicht, *b* Querschnitt. In nat. Gr. Nr. 2.

„ 3. *Natica Omaliana* de Koninck.
Drei verschiedene Ansichten, in nat. Gr. Nr. 3.

„ 4. *Naticospis laevigata* nov. sp.
Zwei Ansichten in nat. Gr. Nr. 4.

„ 5. *Chemnitzia Höferiana* nov. sp.
In nat. Gr. Nr. 5.

„ 6. *Loxonema brevis* M'Coy.
Vergrössert u. in nat. Gr. Nr. 7.

„ 7. *Euomphalus bifurcatus* nov. sp.
a von oben, *b* von unten, *c* von der Seite. In nat. Gr. Nr. 8.

„ 8. *Pleurotomaria Georgiana* nov. sp.
a in nat. Gr., *b* vergrössert. Nr. 9.

„ 9. *Pleurotomaria Serafine* nov. sp.
a nat. Gr., *b* von d. Seite, *c* von unten, *b* u. *c* vergr. Nr. 10.

„ 10. *Murchisonia conf. striatula* de Kon.
In nat. Gr. Nr. 14.

„ 11. *Murchisonia* nov. sp.
a nat. Gr., *b* vergr. Nr. 15.

„ 12. *Capulus (Platyceras) conf. Nebrascensis* Meek.
In nat. Gr. Nr. 16.

„ 13. *Capulus laevis* nov. sp.
In nat. Gr. Nr. 17.

„ 14. *Capulus minimus* nov. sp.
a in nat. Gr., *b, c, d* in drei verschiedenen Stellungen vergrössert. Nr. 18.

„ 15. *Dentalium priscum* Münst.
a in nat. Gr., *b* vergr. Nr. 19.

„ 16. *Bellerophon hiulcus* Mart. sp.
a von der Mündung aus, *b* von der Seite, *c* vom Rücken gesehen.
In nat. Gr. Nr. 20.

Fig. 17. *Bellerophon pulchellus* nov. sp.
a von der Seite, *b* von der Mündung, *c* vom Rücken gesehen, *d* ein Stück der Oberfläche vergrössert. *a*, *b*, *c* in nat. Gr. Nr. 23.

„ 18. *Bellerophon* sp.
In nat. Gr. von der Mündung gesehen. Nr. 25.

„ 19. *Theca (Cleidotheca)* sp.
a in nat. Gr., *b* vergrössert. Nr. 26.

Alle abgebildeten Stücke von der NW.-Küste der Höfer-Insel.

Tafel II.

Fig. 1. *Spirifer Mosquensis* Fisch. sp. var.
a grosse Klappe, *b* von der Schlossseite gesehen. In nat. Gr. Nr. 27.

„ 2. *Spirifer cameratus* Morton. var.
Kleine Klappen mit stark vorgewölbtem Mittelwulst. Nr. 28.

„ 3. *Spirifer lineatus* Mart. sp.
a grosse Klappe, *b* Area. Nat. Gr. Nr. 34.

„ 4. *Athyris ambigua* Sow. sp. Nr. 36.
Grosse Klappe eines ausgewachsenen Exemplares. Nat. Gr.

„ 5. Desgleichen. Kleineres Exemplar in nat. Gr.
a von der kleinen Klappe aus, angeschliffen mit Spuren der Spiralen, *b* von der grossen Klappe, *c* vom Stirnrand.

„ 6. Desgleichen. Kleines Exemplar in nat. Gr.
Von der kleinen Klappe aus.

„ 7. *Orthis (Streptorhynchus).* nov. sp. Nr. 39.
a kleine Klappe, *b* vom Schlossrand gesehen, *c* ein Stück der Schale aus der Wirbelgegend, vergrössert.

„ 8. *Strophomena depressa* Sow. sp.
Grosse Klappe in nat. Gr. Nr. 40.

„ 9. *Productus costatus* Sow. var.
a grosse Klappe, *b* Seitenansicht, *c* vom Schlossrande aus. In nat. Gr. Nr. 43.

„ 10. *Productus aculeatus* Mart. sp.
Grosse Klappe in nat. Gr. Nr. 46.

„ 11. *Productus obscurus* nov. sp.
a grosse Klappe, *b* von der Seite in nat. Gr., *c* ein Stück der Oberfläche vergrössert. Nr. 47.

„ 12. *Chonetes* nov. sp. *(Ch. rotundatus* n. sp.*).*
Grosse Klappe in nat. Gr. Nr. 49.

Fig. 4, 5, 6, 7 von der Scheda-Insel („Drei Särge"), alle übrigen von der NW.-Küste der Höfer-Insel.

Gattungen und Arten	Abbildungen
77. *Fenestella tenuifilia* Phill. sp. (?)	Geol. of Yorksh. Taf. I, Fig. 23 bis 25.
78. „ *Goldfussiana* de Kon. (?) . .	de Kon. Carb. foss. de Belg. Taf. *A*, Fig. 6.
79. „ sp. (*conf. plebeja* Gein.) . .	Carb. u. Dyas. v. Nebr. Taf. V, Fig. 8.
VIII. Classe: ***Echinodermata.***	
80. *Archaeocidaris* sp.	Taf. V, Fig. 6 *a, b*.
81. *Cyathocrinus* sp.	Taf. V, Fig. 7.
82. *Actinocrinus (?)* (*conf. A. laevis* Mill.)	Taf. V, Fig. 10, 11.
83. *Cyathocrinus (?)* (*Conf. C. quinquangularis* Mill.)	Taf, V, Fig. 8 *a, b*. 9 (?Fig. 12).
IX. Classe: ***Polypi.***	
84. *Campophyllum intermedium* nov. sp.	Taf. V, Fig. 13, 14.
85. *Zaphrentis conf. corniculum* Keys.	Taf. V, Fig. 15 *a, b*. 16 *a, b, c*.
86. *Lithostrotion affine* Mart. sp. . . .	Taf. VI, Fig. 1 *a, b*.
87. „ sp. (*conf. proliferum*) Hall.	Taf. VI, Fig. 2.
88. *Michelinia* nov. sp. (*conf. concinna*) Lonsd.	Taf. VI, Fig. 3 *a, b, c. d*.
89. *Chaetetes radians* Fisch.	Lonsdale, in M. V. K. Russia and the Ural. Vol. I. Taf. *A*, Fig. 9.
90. *Stenopora columnaris var. ramosa* Gein.	Geinitz, Dyas. Taf. XXI, Fig. 9, 11—18.
91. *Rhombopora bigemmis* Keys. sp. .	Taf. V, Fig. 1 *a, b*.
92. *Millepora (Pustulipora) oculata* Phill.	Taf. V, Fig. 2 *a, b*.
93. *Callopora arctica* nov. sp.	Taf. V, Fig. 3 *a, b, c*. 4, 5 *a. b*.

	Höfer-Insel	Scheda-Insel	Russland	Spitzbergen	Grossbritannien und Irland	Belgien	Schlesien	Kärnthen	Indien	Timor	Vandiemensland	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Bemerkungen
77.	+	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	
78.	+	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	
79.	+	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	?	.	Nicht *F. plebeja* M'Coy.
80.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	Erinnert an amerik. Arten.
81.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	
82.	+	.	.	.	?	?	?	.	.	.	.	?	?	
83.	+	+	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	
84.	+	.	×	.	×	×	.	.	.	.	.	×	.	Sehr häufig.
85.	+	.	?	.	×	.	.	×	.	.	.	.	.	Häufig.
86.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Häufig.
87.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	
88.	+	.	?	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	
89.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	×	.	.	
90.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	
91.	+	.	+	.	×	×	.	.	.	.	.	×	.	
92.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	×	.	
93.	+	.	.	+	?	.	.	.	.	.	.	×	.	

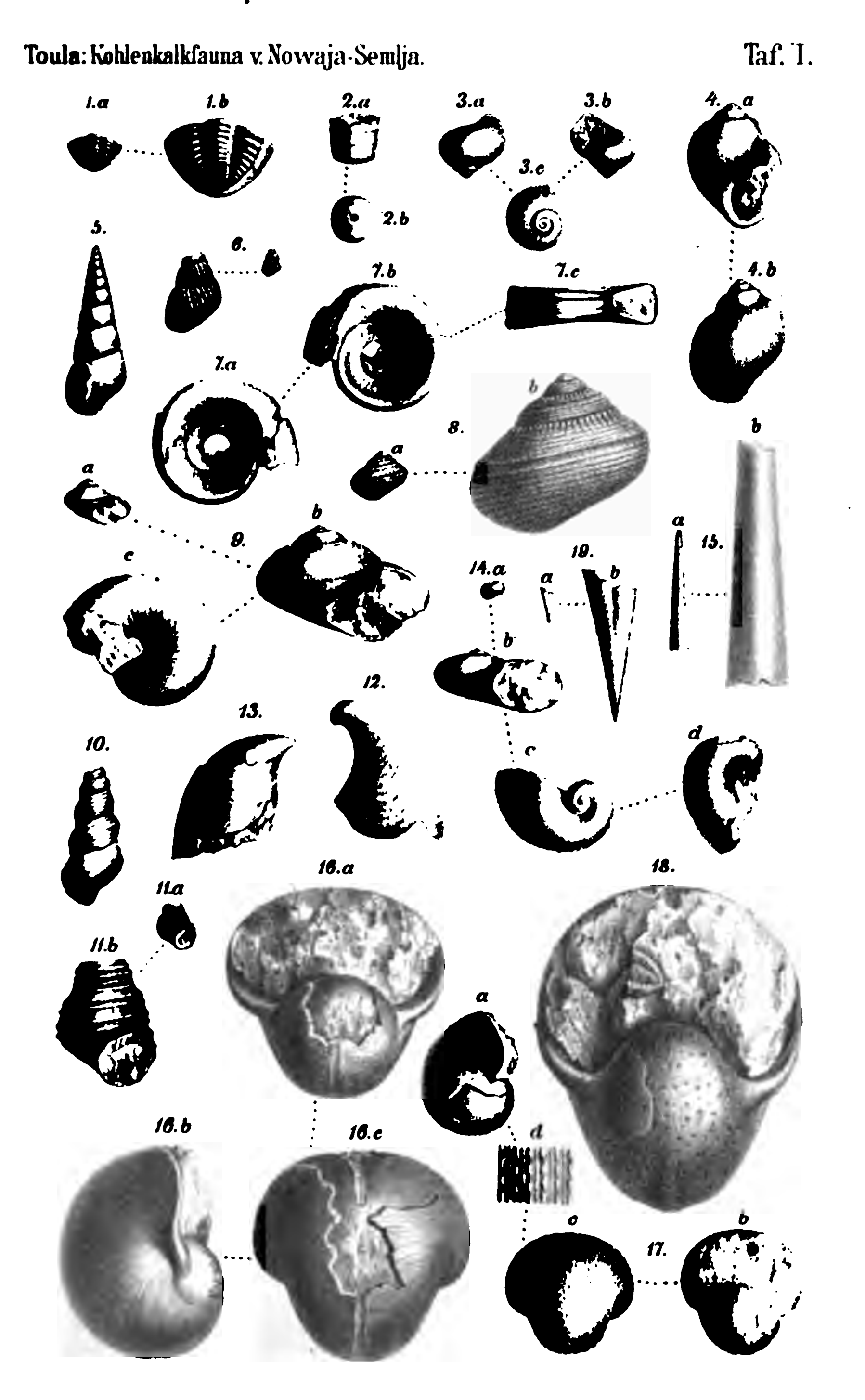
Fig. 8. *Cyathocrinus (?) conf. quinquangularis* Mill.
Stielglieder von den Gelenkflächen aus gesehen. Zweimal vergrössert. Nr. 83.
„ 9 u. 12. Desgleichen. Stielglieder und Säulenstückchen.
„ 10 u. 11. Stielglieder vielleicht von *Actinocrinus laevis*.
„ 13. *Campophyllum intermedium* nov. sp. Nr. 84.
Äussere Ansicht. Nat. Gr.
„ 14. Desgleichen Längsschnitt. Nat. Gr.
„ 15. *Zaphrentis conf. corniculum* Keys. sp.
a Kelchansicht, *b* von der Seite. Nat. Gr. Nr. 86.
„ 16. Desgleichen (?).
a von aussen, *b* Längsschnitt, *c* Querschnitt. In nat. Gr.

Alle abgebildeten Exemplare von der NW.-Küste der Höfer Insel, mit Ausnahme von Fig. 6. Dieses Stück stammt von den „Drei Särgen".

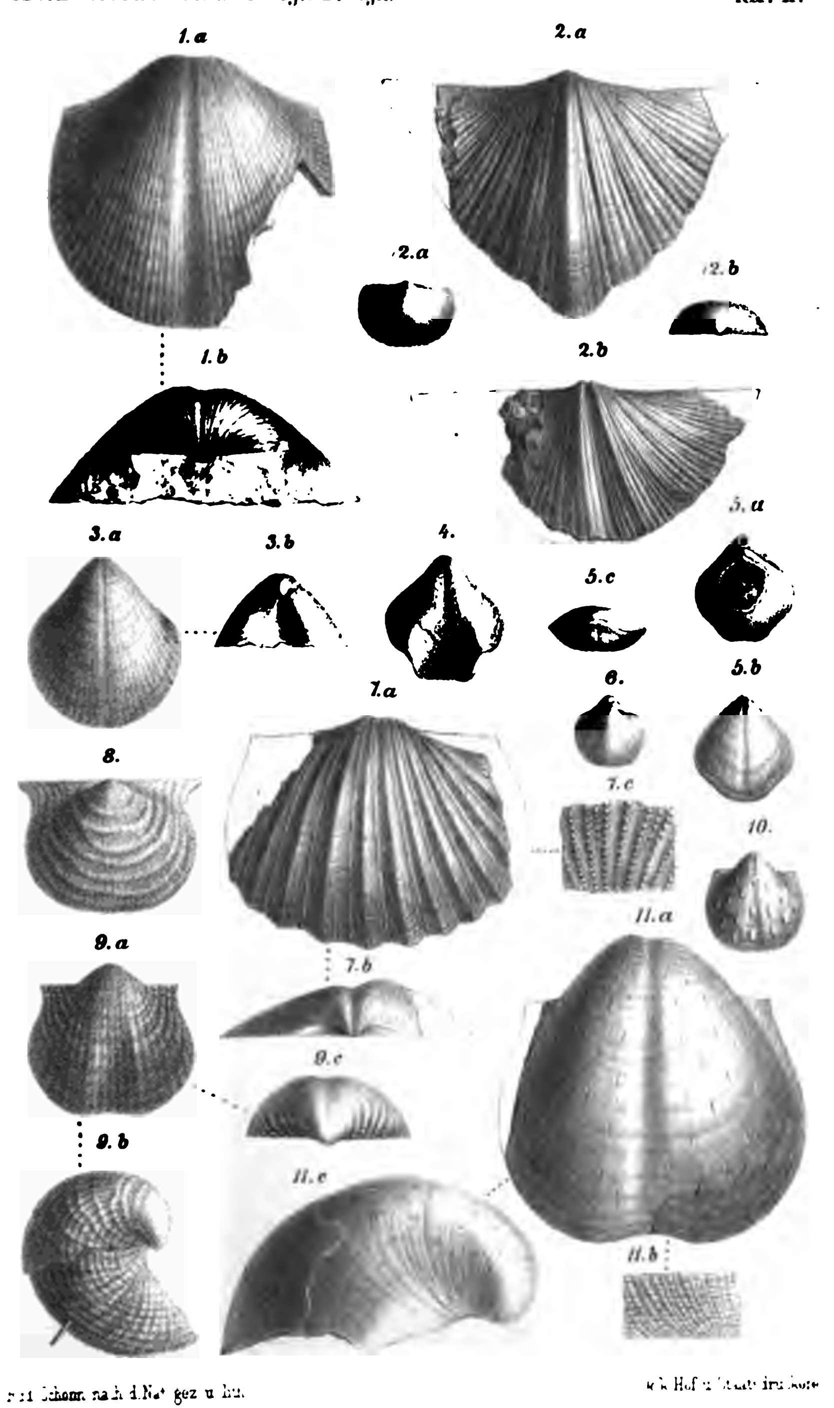
Doppeltafel VI.

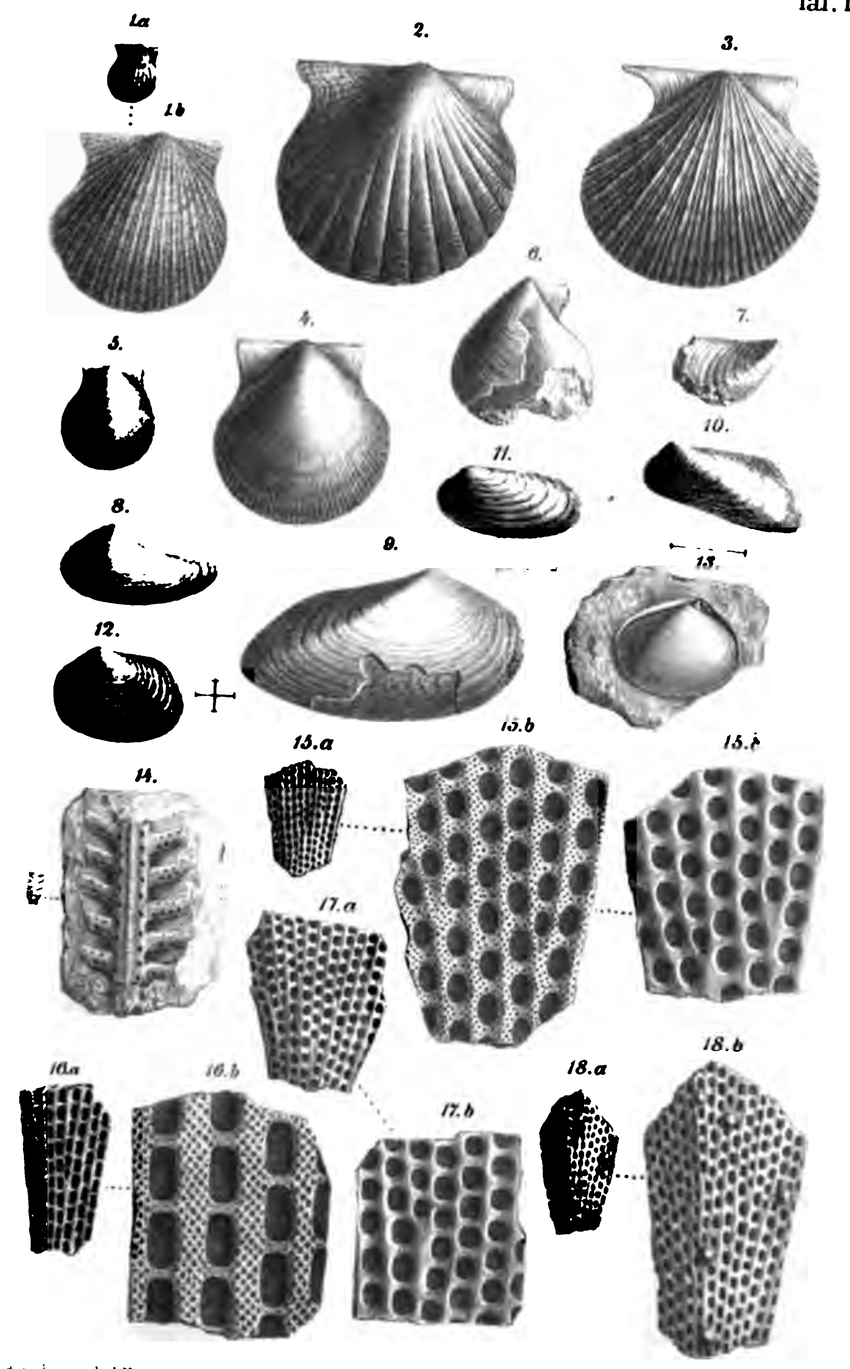
Fig. 1. *Lithostrotion affine* Mart. sp. Nr. 86.
Ein kurzes Stück im Längsschnitt. *a* nat. Gr. *b* vergrössert.
„ 2. *Lithostrotion sp.* (*conf. proliferum* Hall.) Nr. 87.
Ein Stück einer grösseren Colonie in nat. Gr.
„ 3. *Michelinia* nov. sp. (*conf. concinna* Lonsd.) Nr. 88.
a im Längsschnitt, *b* ein Stück desselben vergrössert, *c* ein Stück der Oberfläche in nat. Gr., *d* vergrössert.
„ 4. *Chondrites* sp. Nr. 94.
In nat. Gr.
„ 5. *Chondrites elegantissimus* nov. sp.
In nat. Gr.
„ 6. *Chondrites?*. In nat. Gr.
„ 7. *Problematicum*. In nat. Gr.
„ 8. *Lithostrotion grandis* nov. sp.
a Tangentialschnitte verschiedener Entfernung vom Umfang, *b* Querschnitt.
„ 9. *Clisiophyllum (?)* spec.
a Längsschnitt, *b* Querschnitt in nat. Gr.

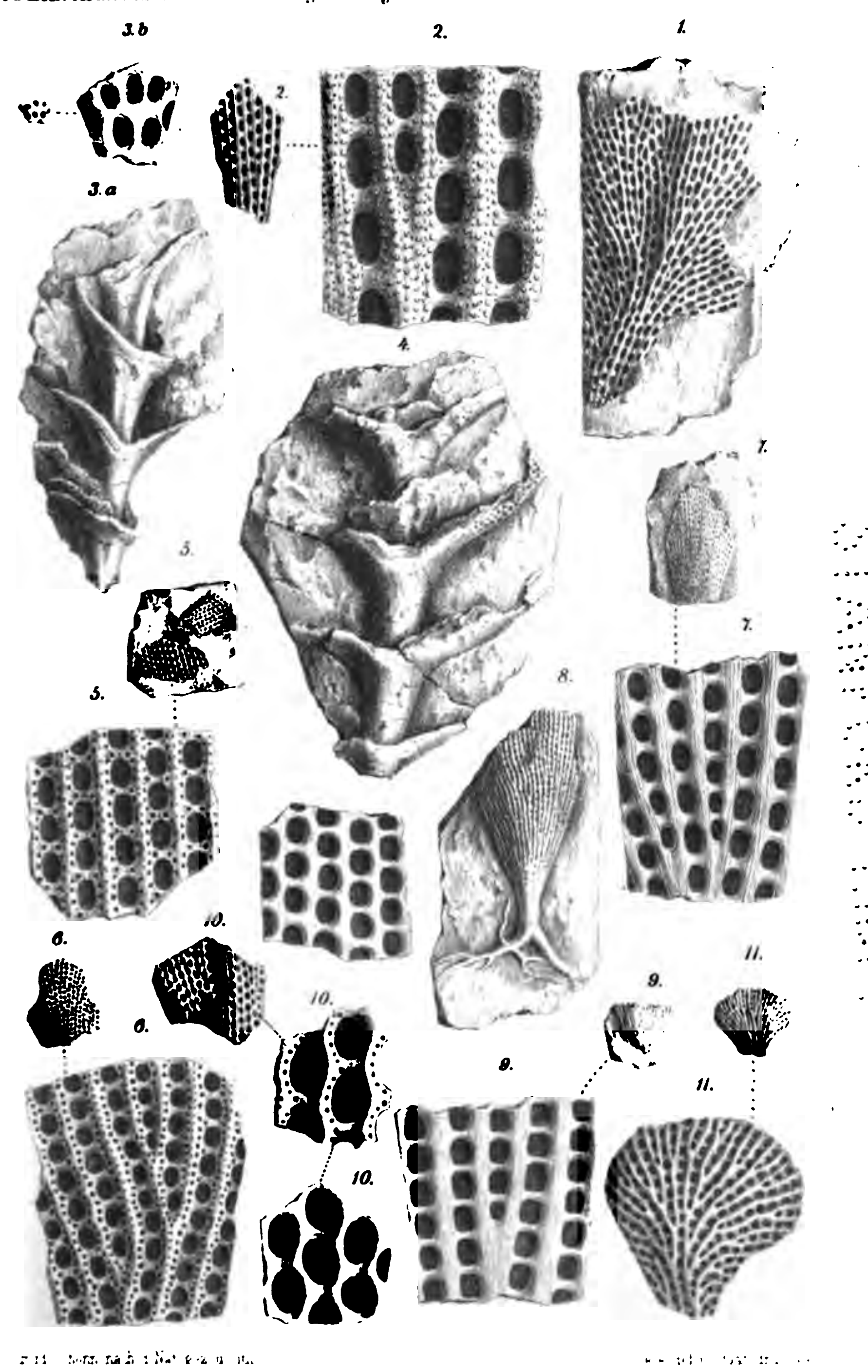
Die abgebildeten Stücke wurden, mit Ausnahme von Fig. 7, welches von den „Drei Särgen" stammt, und der in Fig. 8 und 9 dargestellten, welche vom Russenhafen gebracht wurden, an der NW.-Küste der Höfer-Insel gefunden.

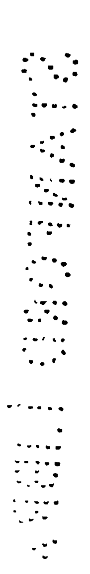


Rud. Schoen. nach d. Nat. gez. u. lith. k. k. Hof-u. Staatsdruckerei

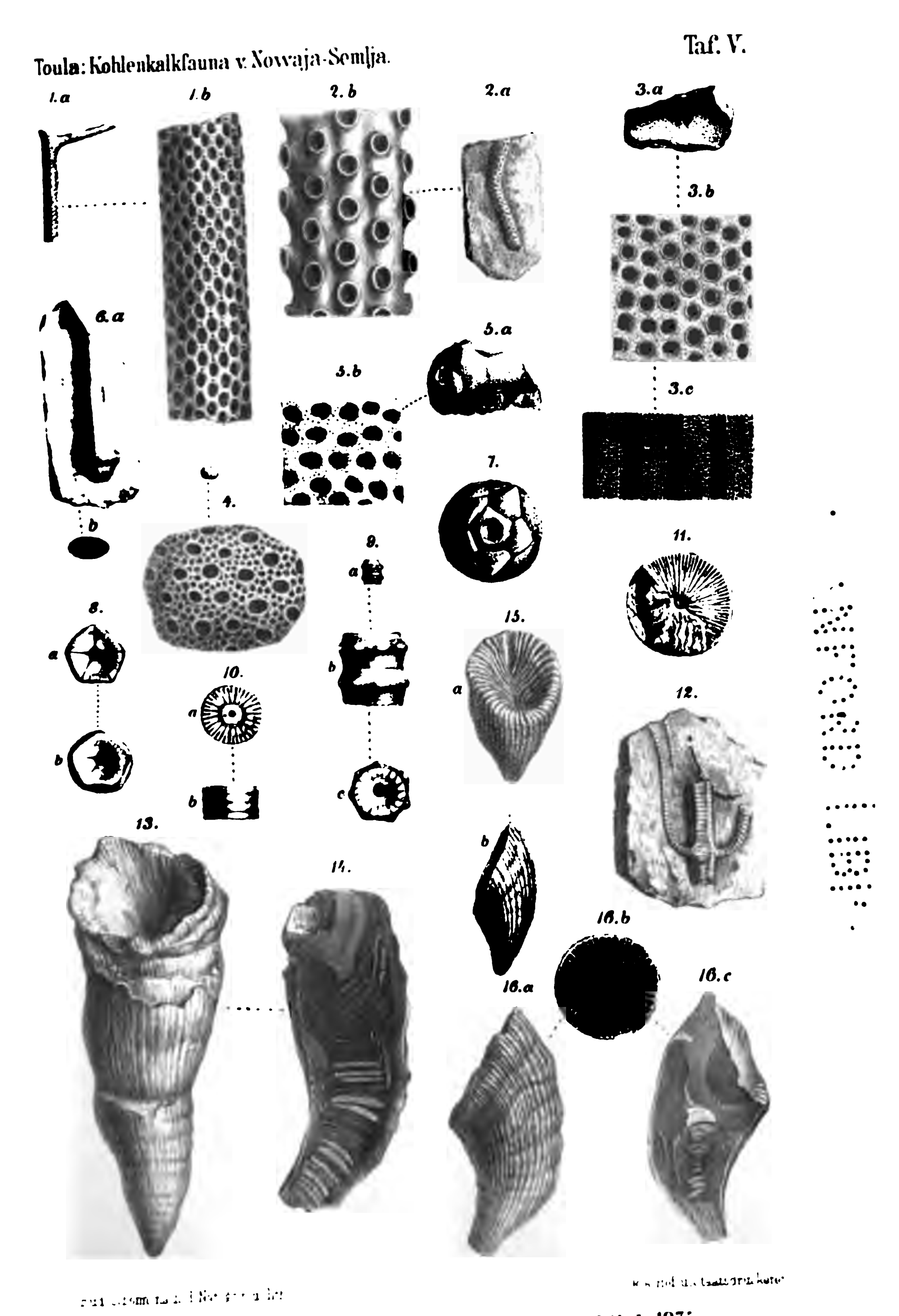

1.a
2.a
2.a
2.b
1.b
2.b
3.a
3.b
4.
5.c
5.a
5.b
6.
7.a
7.c
8.
10.
11.a
9.a
7.b
9.c
9.b
11.c
11.b


2.
3.
4.
5.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
14.
15.a
15.b
16.a
16.b
17.a
17.b
18.a
18.b


3.b
2.
1.
2.
3.a
4.
5.
5.
7.
7.
8.
6.
10.
10.
6.
9.
11.
9.
11.
10.



Toula: Kohlenkalkfauna v. Nowaja-Semlja. Taf. V.



Neue Crustaceen und Pycnogoniden.

Gesammelt während der k. k. österr.-ungar. Nordpol-Expedition.

Vorläufige Mittheilung.

Von C. Heller.

(Vorgelegt in der Sitzung am 29. April 1875.)

Hippolyte Payeri nov. sp.

Corpus tenerum, glabrum. Rostrum brevissimum, processum triangularem, dentiformen efficiens, oculis brevius. Scutum dorsale in dimidia parte carinatum, carina edentula. Margo anterior scuti dorsalis dentibus tribus in utroque latere instructus, primo supra oculos, secundo infra oculos, tertio infra medium marginis anterioris. Antennae superiores scapo ad mediam appendicis foliiformis antennarum exteriorum partem porrecto, flagello externo incrassato, flagello interno filiformi. Pedes maxillares externi apicem appendicis foliiformis antennarum non attingentes. Pedes secundi paris carpo novem-articulato, articulo primo caeteris majore. Longitudo 48 Mm.

Diastylis spinulosa nov. sp.

Corpus anticum sat dilatatum, fere ovatum, abdomine subito angustiore. Scutum dorsale sat magnum, in superficie et ad marginem inferiorem spinulosum, lacinia testae intermedia bidentata, rostro frontali horizontali, acuto. Segmenta thoracis libera et abdominis supra aculeis sat multis obsita. Appendix caudalis media segmento antecedente fere triplo longior, parte dimidia anteriore subcylindrica, posteriore valde attenuata. Longitudo 18 Mm.

Cleippides quadricuspis nov. sp.

Corpus elongatum, carina destitutum. Segmentum trunci ultimum et segmenta postabdominis tria anteriora in medio margine posteriore in dentes retroversos desinentia. Segmentum postabdominis tertium in angulo inferiore postico in dentem acutum productum et in margine posteriore laterali etiam dente sed minore armatum. Oculi rotundati. Antennae superiores articulo pedunculi primo elongato, angusto, articulis duobus sequentibus junctis paulo breviore. Epimera parva, infra acuta. Pedes primi et secundi paris subcheliformes, manu parva praediti. Appendix caudalis ovata, integra. Longitudo 40 Mm.

Amathillopsis nov. gen.

Corpus compressum; dorso carinato, carina segmentorum in spinas retroversas exeunti; epimeris parvis, rigidis, extrorsum flexis. Antennae superiores inferioribus longiores, pedunculo elongato, flagello appendiculari brevi. Mandibulae robustae, in apice dentatae, processu accessorio etiam dentato, palpo triarticulato, articulo tertio breviore quam secundo. Maxillae primi paris lamina interiore lata, longa, in margine anteriore setis sex plumosis instructa. Pedes maxillares lamina exteriore brevi, vix ad dimidium articulum palpi secundum elongatum porrecta. Pedes primi et secundi paris ferme eadem forma, subcheliformes, non pervalidi. Pedes parium reliquorum sat elongati; pedes septimi paris iisdem parium duorum praecedentium breviores. Pedes saltatorii ultimi paris praelongati, ramis laminiformibus in margine spinulosis. Appendix caudalis non fissa, in margine posteriore paulum sinuata.

Amathillopsis spinigera nov. sp.

Caput rostro frontali brevi instructum, oculi rotundati. Antennae superiores elongatae, articulo pedunculi primo et secundo longitudine fere aequalibus, primo vero crassiore, flagello accessorio minimo, biarticulato. Dorsum carinatum, omnia segmenta trunci et quatuor segmenta postabdominis anteriora carina in

margine posteriore in dentes acutos desinenti. Epimera parva, margine inferiore spinoso. Pedes primi et secundi paris subcheliformes, articulo quarto et quinto longitudine fere aequalibus, carpo in angulo inferiore posteriore in processum parvum producto, manu ovali in margine interiore setis et spinis tenuibus instructa. Pedes trium parium ultimorum articulo primo sat angusto. Appendix caudalis obovata, usque ad dimidiam partem styli pedum saltatoriorum ultimi paris porrecta, in margine posteriore sinuata. Angulus inferior posticus lateralis segmenti postabdominis primi, secundi et tertii in dentem acutum productus. Longitudo 36 Mm.

Paranthura arctica nov. sp.

Corpus elongatum, angustum; caput ante marginem posticum tuberculo minore armatum; thorax supra depressus, planiusculus, segmento quarto, quinto et sexto antice fovea media instructis; antennae superiores inferioribus breviores. Manus subcheliformis primi pedis thoracici magna. Postabdomen sexarticulatum, segmenta perbrevia. Appendix caudalis media ovalis longitudinem postabdominis aequans. Appendices laterales mediocres, trunco elongato, ramo interiore foliaceo, brevi, ramo exteriore conico terminali. Longitudo 28 Mm.

Nymphon gracilipes nov. sp.

Corpus lineare, gracile, glabrum. Rostrum uniarticulatum, elongatum, cylindricum, tertiam longitudinis partem vulgo aequans. Annulus ocularis pone rostrum situs, rostro paulo brevior, antice posticeque dilatatus, medio quasi in collum coarctatus. Mandibulae ad basin rostri in superficie annuli ocularis dorsali oriundae, rostro multo longiores; digiti chelarum elongati, acuminati, incurvati, dentibus marginis interioris armati plurimis. Maxillae primi paris in superficie annuli ocularis ventrali antice sub mandibulis dispositae, quinquearticulatae, filiformes; articulus secundus tertio parum longior. Maxillae secundi paris longitudinem animalis superantes, undecimarticulatae, articulus quartus et quintus cadem invicem longitudine, articulo vero sexto vix



Über die genetische Gliederung der Cap-Flora.

Von dem c. M. Prof. Dr. **Constantin** Freih. v. **Ettingshausen.**

Aus den Fundstätten fossiler Pflanzenreste der Tertiärformation in Steiermark, Krain, Croatien, Tirol und Böhmen erhielt ich Pflanzenformen, welche theils südafrikanischen Gattungen angehören, theils mit Arten in nächster Verwandtschaft stehen, die gegenwärtig nur der Cap-Flora eigen sind. Die Beschaffenheit und der gute Zustand der Erhaltung erwähnter Pflanzenreste schliessen die Möglichkeit eines von weither erfolgten Transportes derselben völlig aus; vielmehr ist es zweifellos, dass die Gewächse, von welchen diese Reste stammen, in jenen Ländern, in denen letztere gefunden wurden, auch gelebt haben. In der Tertiärflora der Schweiz hat Heer, in Lagerstätten des südöstlichen Frankreich hat Saporta, in der fossilen Flora von Kumi auf der Insel Euboea hat Unger eine Reihe von südafrikanischen Formen entdeckt, von denen das Gleiche gilt.

Wie sind aber südafrikanische Pflanzen in die Tertiärflora Europa's gekommen? Die Annahme, dieselben seien vom Cap der guten Hoffnung nach Europa gewandert, ist unzulässig; denn für's Erste sind die in Rede stehenden Tertiärpflanzen nicht identisch, sondern nur nächstverwandt mit südafrikanischen Arten; für's Zweite enthielt die Tertiärflora Europa's nebst den genannten Pflanzenformen auch amerikanische, chinesisch-japanesische, ostindische, neuholländische, kurz Pflanzenformen aller Welttheile. Wollte man also erwähnte Annahme gelten lassen, so müsste man eine allgemeine Pflanzenwanderung nach Europa, welche zur Tertiärzeit bestanden hätte, annehmen, was durchaus unwahrscheinlich ist. Gewächse südafrikanischen Gepräges sind damals nicht nach Europa gewandert, sondern [illegible]selbst ursprünglich entstanden. Ich fasse dieselben unter der

Bezeichnung „südafrikanisches Nebenelement der Tertiärflora Europa's" zusammen. In der jetzigen Flora unseres Continents sind wohl die meisten, aber keineswegs alle südafrikanischen Formen verschwunden. Unsere Geranien und Thesien, das Pelargonium der Mittelmeerflora, die Stapelien - Gattung *Apteranthes*, die Mesembryanthemum- und Erica-Arten der Flora Südeuropa's u. A., stehen ohne Zweifel mit Bestandtheilen des genannten Elements in genetischem Zusammenhang.

Wir finden aber auch in anderen ausserafrikanischen Florengebieten der Jetztwelt Gewächse von südafrikanischem Typus; wir sind daher zu dem Schlusse berechtigt, dass die Tertiärflora dieser Gebiete auch die Stammformen solcher Gewächse enthalten haben musste. Die Hermannien der mexikanischen, die Crassulaceen der brasilianischen, die Ficoideen der neuholländischen Flora, ebenso wie die ostindischen Melianthus- und die mittelasiatischen Zygophyllum - Arten u. v. A. werden demnach auf Bestandtheile des südafrikanischen Florenelements zurückzuführen sein, welches, sowie die übrigen Elemente, zur Tertiärzeit Gemeingut aller Floren der Erde war.

In Europa ist dieses Florenelement, wie ich nachgewiesen habe, erst beim Beginne der Tertiärperiode aus der Differenzirung der Vegetationselemente der Kreideflora hervorgegangen, von dem Eintritt der Pliocenzeit an aber vom Hauptelement allmälig verdrängt, bis auf wenige Überbleibsel ausgestorben. Dagegen hat es im heutigen Cap-Gebiete allein den geeignetsten Boden für seine Entfaltung gefunden, ist demnach als Hauptelement seiner Flora zu betrachten, welches durch vorwiegende Ausbildung die übrigen Florenelemente in den Hintergrund gedrängt hat.

Wie weit aber die Verdrängung der Nebenelemente gegangen, welche Spuren dieselben in der gegenwärtigen Cap-Flora noch erkennen lassen, soll in vorliegender Abhandlung gezeigt werden.

A. Das Haupt-Florenglied.

Der weiteren Differenzirung und Ausbildung des Haupt-Florenelements, welches im Cap-Gebiete gleichwie in Australien wahrscheinlich schon zur Tertiärzeit eine dominirende Rolle gespielt hat, ist das Haupt-Florenglied mit seinen so zahlreichen

Eigenthümlichkeiten entsprungen, welche die Cap-Flora zu einer der merkwürdigsten natürlichen Floren der Erde machen. Eine Reihe von Familien gehören demselben ausschliesslich an, so die Bruniaceen, Selagineen, Stilbaceen, Penaeaceen, Geissolomaceen, Grubbiaceen und Phyliceen; andere sind an der Bildung desselben in hervorragender Weise betheiligt, so die Diosmeen, Celastrineen, Geraniaceen, Oxalideen, Papilionaceen, Crassulaceen, Ericaceen, Stapelien, Proteaceen, Thymelaeaceen, Santalaceen u. A.; grosse Reihen von eigenthümlichen Gattungen aus zahlreichen Ordnungen, wie sich aus der nachfolgenden Übersicht der Gattungen des Haupt-Florengliedes am besten entnehmen lässt, charakterisiren dasselbe.

Das Haupt-Florenglied der Cap-Flora zeigt sonach eine sehr reichhaltige Repräsentation aller Abtheilungen der Phanerogamen. In demselben wiegen die Monopetalen bedeutend vor, was den Compositen zuzuschreiben ist, welche die bezüglich der Zahl der Gattungen den zweiten Platz einnehmenden Leguminosen fast um das Vierfache übertreffen. (S. die Tabelle.)

Dicotyledones. *Polypetalae.*

Chamira, Crucif.
Brachicarpaea, „
Cycloptychis, „
Palmstruckia, „
Capronema, „
Heliophila, „
Tetratelia, Capparid.
Schepperia, „
Oligomeris, Resedac.
Rawsonia, Bixaceae.
Trimeria, „
Doryalis, „
Kiggelaria, „
Muraltia, Polygaleae.
Pharnaceum, Caryoph.
Hyperteles, „
Psammotropa, „
Coelanthium, „

Polpoda, Caryoph.
Adenogramma, „
Hermannia, Büttneriac.
Mahernia, „
Melhania, „
Sparmannia, Tiliac.
Apodytes, Olacineae.
Erythrophysa, Sapind.
Hippodromus, „
Ptaeroxylon, „
Aitonia, Meliaceae.
Monsonia, Geraniac.
Sarcocaulon, „
Geranium, „
Pelargonium, „
Oxalis, Oxalideae.
Sisyndite, Zygophyll.
Augea, „

Zygophyllum, Zygoph.
Seetzenia, „
Melianthus, Melianth.
Natalia, „
Calodendron, Rutac.
Euchaetis, „
Diosma, „
Coleonema, „
Acmadenia, „
Adenandra, „
Barosma, „
Agathosma, „
Macrostylis, „
Empleurum, „
Empleuridium, „
Celastrus, Celastrin.
Pterocelastrus, „
Methyscophyllum, „
Hartogia, „
Maurocenia, „
Cassine, „
Lauridia, „
Mystroxylon, „
Scytophyllum, „
Scutia, Rhamneae.
Noltea, „
Helinus, „
Phylica, „
Rhus, Anacardiac.
Smodingium, „
Botryceras, „
Loxostylis, „
Sclerocarya, „
Harpephyllum, „
Cyclopodia, Legumin.
Podalyria, „
Liparia, „
Priestleya, „
Amphithalea, Legumin.
Lathriogene, „
Coelidium, „
Walpersia, „
Borbonia, „
Rafnia, „
Euchlora, „
Pleiospora, „
Lotononis, „
Listia, „
Argyrolobium, „
Dichilus, „
Melolobium, „
Hypocalyptus, „
Loddigesia, „
Lebeckia, „
Viborgia, „
Buchenroedera, „
Aspalathus, „
Psoralea, „
Indigofera, „
Sutherlandia, „
Lessertia, „
Sylitra, „
Hallia, „
Fagelia, „
Virgilia, „
Calpurnia, „
Bracteolaria, „
Melanosticta, „
Peltophorum, „
Burkea, „
Schotia, „
Elephantorhiza, „
Dichrostachys, „
Xerocladia, „
Albizzia, „
Leucosidea, Rosaceae.

Cliffortia, Rosaceae.
Grielum, „
Vahlia, Saxifrageae.
Cunonia, „
Platylophus, „
Montinia, „
Choristylis, „
Greyia, „
Berzelia, Bruniac.
Tittmannia, „
Brunia, „
Lonchostoma, „
Linconia, „
Berardia, „
Staavia, „
Audouinia, „
Thamnea, „
Trichocladus, Hamamel.
Helophytum, Crassul.
Bulliarda, „
Dinacria, „
Grammanthes, „
Crassula, „
Rochea, „
Cotyledon, „
Kalanchoe, „
Bryophyllum, „
Mesembryanthemum, Ficoid.
Tetragonia, Ficoid.
Aizoon, „
Acrosanthes, „
Diplochonium, „
Galenia, „
Plinthus, „
Coniandra, Cucurb.
Cephalandra, „
Pisosperma, „
Tryphostemma, Passifl.
Acharia, „
Olinia, Olin.
Alepidea, Umbellif.
Rhyticarpus, „
Heteromorpha, „
Lichtensteinia, „
Annesorhiza, „
Glia, „
Dererra, „
Polemannia, „
Stenosemis, „
Bubon, „
Capnophyllum, „
Pappea, „
Arctopus, „
Hermas, „
Cussonia, Araliaceae.
Curtisia, Corneae.

Monopetalae.

Burchellia, Rubiac.
Alberta, „
Litogyne, Comp. Vern.
Hoplophyllum, „ „
Platycarpha, „ „
Corymbium, „ „
Anisochaeta, „ Eup.
Alciope, „ Ast.
Amellus, Comp. Ast.
Mairea, „ „
Gymnostephium, „ „
Anaglypha, „ „
Charieis, „ „
Aster, „ „
Nidorella, „ „
Garuleum, „ „

Fresenia,	Comp.	Ast.	*Rhynea,*	Comp.	Sen.
Chrysocoma,	„	„	*Leontonyx,*	„	„
Pteronia,	„	„	*Helichrysum,*	„	„
Leptothamnus,	„	„	*Helipterum,*	„	„
Dichrocephala,	„	„	*Gnaphalium,*	„	„
Brachylaena,	„	„	*Amphidoxa,*	„	„
Tarchonanthus,	„	„	*Eriosphaera,*	„	„
Denekia,	„	„	*Lasiopogon,*	„	„
Pegolettia,	„	„	*Metalasia,*	„	„
Cypselodonta,	„	„	*Lachnospermum,*	„	„
Geigeria,	„	„	*Pachyrchynchus,*	„	„
Cadiscus,	„	Sen.	*Elytropappus,*	„	„
Oedera,	„	„	*Pterothrix,*	„	„
Callilepis,	„	„	*Amphiglossa,*	„	„
Sphenogyne,	„	„	*Bryomorphe,*	„	„
Ursinia,	„	„	*Disparago,*	„	„
Eumorphia,	„	„	*Stoebe,*	„	„
Lasiospermum,	„	„	*Perotriche,*	„	„
Lidbeckia,	„	„	*Trichogyne,*	„	„
Thaminophyllum,	Comp.	Sen.	*Phoenocoma,*	„	„
Gamolepis,	Comp.	Sen.	*Petalacte,*	„	„
Steirodiscus,	„	„	*Anaxeton,*	„	„
Jocaste,	„	„	*Athrixia,*	„	„
Phymaspermum,	„	„	*Antithrixia,*	„	„
Adenachaena,	„	„	*Leyssera,*	„	„
Brachymeris,	„	„	*Rosenia,*	„	„
Schistostephium,	„	„	*Nestlera,*	„	„
Hippia,	„	„	*Relhania,*	„	„
Pentzia,	„	„	*Oligodora,*	„	„
Marosmodes,	„	„	*Osmites,*	„	„
Adenosolen,	„	„	*Osmitopsis,*	„	„
Peyrousea,	„	„	*Stylpnogyne,*	„	„
Otochlamys,	„	„	*Oligothrix,*	„	„
Cotula,	„	„	*Mesogramma,*	„	„
Cenia,	„	„	*Cineraria,*	„	„
Stilpnophytum,	„	„	*Lopholaena,*	„	„
Athanasia,	„	„	*Kleinia,*	„	„
Epiocephalus,	„	„	*Doria,*	„	„

Othonna, Comp. Sen.
Gymnodiscus, „ „
Senecio, „ „
Euryops, „ „
Ruckeria, „ „
Dimorphotheca, „ „
Tripteris, „ „
Oligocarpus, „ „
Osteospermum, „ „
Xenismia, „ „
Arctotis, „ Cyn.
Venidium, „ „
Haplocarpha, „ „
Landtia, „ „
Arctotheca, „ „
Cryptostemma, „ „
Microstephium, „ „
Heterolepis, „ „
Gorteria, „ „
Gazania, „ „
Cullumia, „ „
Hirpicium, „ „
Stephanocoma, „ „
Stobaea, „ „
Berkheya, „ „
Didelta, „ „
Oldenburgia, „ „
Printzia, „ „
Dicoma, „ „
Gerbera, „ „
Perdicium, „ „
Arrowsmithia, „ „
Grammatotheca, Lobeliac.
Metzleria, „
Monopsis, „
Isolobus, „
Parastranthus, „
Dobrowskya, „
Enchysia, Lobeliac.
Laurentia, „
Lightfootia, Campanul.
Microcodon, „
Wahlenbergia, „
Leptocodon, „
Prismatocarpus, „
Roella, „
Merciera, „
Siphocodon, „
Macnabia, Ericaceae.
Erica, „
Philippia, „
Ericinella, „
Blaeria, „
Thoracosperma, „
Microtrema, „
Eremia, „
Finckea, „
Grisebachia, „
Acrostemon, „
Simocheilus, „
Sympieza, „
Syndesmanthus, „
Codonanthemum, „
Coilostigma, „
Codonostigma, „
Omphalocaryon, „
Lagenocarpus, „
Salaxis, „
Royena, Ebenaceae.
Euclea, „
Olea, Oleaceae.
Pachypodium, Apocyn.
Toxicophlaea, „
Piptolaena, „
Gonioma, „
Christya, „

Ectadium, Asclep.
Haemax, „
Microloma, „
Cordylogyne, „
Xysmalobium, „
Periglossum, „
Glossostephanus, „
Oncinema, „
Fockea, „
Eustegia, „
Pentarrhinum, „
Schizoglossum, „
Aspidoglossum, „
Lagarinthus, „
Tenaris, „
Dregea, „
Rhyssolobium, „
Macropetalum, „
Barrowia, „
Riocreuxia, „
Brachystelma, „
Sisyranthus, „
Piaranthus, „
Huernia, „
Stapelia, „
Hoodia, „
Chironia, Gentian.
Orphium, „
Plocandra, „
Sebaea, „
Lagenias, „
Belmontia, „
Exochaenium, „
Tecoma, Bignon.
Catophractes, „
Rhigozum, „
Sporledera, Sesam.
Rogeria, „
Harpagophytum, Sesam.
Lobostemon, Borragin.
Stomatechium, „
Schistanthe, Scrophul.
Hemimeris, „
Diascia, „
Colpias, „
Nemesia, „
Diclis, „
Phygelius, „
Halleria, „
Freylinia, „
Teedia, „
Anastrabe, „
Ixianthes, „
Aptosimum, „
Peliostomum, „
Nycterinia, „
Polycarena, „
Phyllopodium, „
Sphenandra, „
Chaenostoma, „
Lyperia, „
Manulea, „
Gomphostigma, „
Nuxia, „
Chilianthus, „
Buddleia, „
Buchnera, „
Striga, „
Cyonium, „
Hyobanche, „
Graderia, „
Sopuria, „
Aulaya, „
Harveya, „
Crabbea. Acanthac.
Acanthodium, „

Acanthopsis, Acanthac.
Isacanthus, „
Scerochiton, „
Ruttya, „
Ramusia, „
Duvernoya, „
Chaetacanthus, „
Spielmannia, Verben.
Polycenia, Selag.
Hebenstreitia, „
Dischisma, „
Selago, „
Walafrida, Selagin.
Gosela, „
Microdon, „
Agathelpis, „
Syncolostemon, Labiat.
Acrotome, „
Campylostachys, Stilbac.
Euthystachys, „
Stilbe, „
Eurylobium, „
Lonchostoma, Solanac.
Retzia, „

Monochlamydeae.

Limeum, Phytolacac.
Exomis, Chenopodeae.
Wallinia, „
Hermbstaedtia, Amaranth.
Sericocoma, „
Oxygonum, Polygoneae
Leucadendron, Proteac.
Protea. „
Leucospermum, „
Mimetes, „
Serruria, „
Nivenia, „
Sorocephalus, „
Spatalla, „
Brabejum, „
Faurea, „
Penaea, Penaeac.
Stylapterus, „
Brachysiphon, „
Sarcocolla, „
Glischrocolla, „
Endonema, „
Geissoloma, Geissolom.
Piddiea, Thymelaeac.
Dais, „
Passerina, „
Struthiola, „
Cryptadenia, „
Lachnaea, „
Gnidia, „
Lasiosiphon, „
Grubbia, Grubbiaceae.
Osyris, Santal.
Osyridicarpos, „
Thesium, „
Thesidium, „
Lachnostylis, Euphorb.
Hyaenanche, „
Leidesia, „
Clutia, „
Adenocline, „
Paradenocline, „
Didymodoxa, Urtic.

Gymnospermae.

Genus	Family
Widdringtonia,	Conif.
Strangeria,	Cycad.
Encephalartos,	Cycad.

Monocotyledones.

Genus	Family
Strelitzia,	Musac.
Epiphora,	Orchid.
Mystacidium,	„
Holothrix,	„
Saccidium,	„
Pachites,	„
Monotris,	„
Scopularia,	„
Bonatea,	„
Tryphia,	„
Bucculina,	„
Stenoglottis,	„
Bartholina,	„
Satyrium,	„
Satyridium,	„
Aviceps,	„
Disa,	„
Monadenia,	„
Schizodium,	„
Penthea,	„
Forficaria,	„
Herschelia,	„
Brachycorythis,	„
Ceratandra,	„
Pterygodium,	„
Ommatodium,	„
Corycium,	„
Disperis,	„
Vieusseuxia,	Irideae.
Moraea,	„
Ferraria,	„
Aristea,	„
Witsenia,	Irideae.
Galaxia,	„
Orieda,	„
Anomatheca,	„
Babiana,	„
Gladiolus,	„
Watsonia,	„
Sparaxis,	„
Montbretia,	„
Ixia,	„
Diasia,	„
Hesperantha,	„
Geissorhiza,	„
Trichonema,	„
Wachendorfia,	Haemod.
Dilatris,	„
Lanaria,	„
Curculigo,	Hypoxideae.
Hypoxis,	„
Vallota,	Amaryllid.
Cyrtanthus,	„
Cyphonema,	„
Clivia,	„
Haemanthus,	„
Amaryllis,	„
Buphane,	„
Brunsvigia,	„
Nerine,	„
Strumaria,	„
Imhofia,	„
Carpolyza,	„
Hessea,	„

Gethyllis, Amaryllid.
Testudinaria, Dioscor.
Asparagopsis, Asparag.
Myrsiphyllum, „
Veltheimia, Asphod.
Coelanthus, „
Lachenalia, „
Periboea, „
Polyxena, „
Massonia, „
Daubenya, „
Eucomis, „
Drimia, „
Idothea, „
Ornithogalum, „
Albuca, „
Uropetalum, „
Agapanthus, „
Tulbaghia, „
Aloe, „
Kniphonia, „
Bulbine, „
Bulbinella, „
Trachyandra, „
Chlorophytum, „
Hartwegia, „
Cyanella, „
Eriospermum, „
Androcymbium, Melanth.
Melanthium, „
Wurmbea, „
Baeometra, „
Ornithoglossum, „
Prionium, Juncaceae.
Restio, Restiac.
Calopsis, „
Thamnochortus, „
Staberoha, „
Cannomoris, „
Boeckia, „
Willdenowia, „
Dovea, „
Elegia, „
Ceratocaryum, „
Cucullifera, „
Mesanthus, „
Anthochortus, „
Richardia. Aroideae.
Ficinia, Cyper.
Melancranis, „
Ecklonia, „
Lepisia, „
Elynanthus, „
Buekia, „
Ideleria, „
Sclerochaetium, „
Cyathocoma, „
Hemichlaena, „
Acrolepis, „
Chrysitrix, „
Schoenoxiphium, „
Aulacorhynchus, „
Ehrharta, Gramin.
Harpechloa, „
Pentameris, „
Lasiochloa, „
Xenochloa, „

B. Die Neben-Florenglieder.

Nach der Ausscheidung des Hauptgliedes der Cap-Flora bleiben Bestandtheile derselben übrig, welche zum Charakter der

Flora keineswegs passen. Die genauere Prüfung dieser fremden Bestandtheile ergibt bald, dass durch die Gesammtheit derselben die wichtigsten übrigen Floren der Erde repräsentirt erscheinen. Diese Thatsache kann nur dadurch Erklärung finden, dass in der Tertiärflora des Cap-Gebietes eine eben solche Mischung der Florenelemente bestanden hat, wie in der europäischen Tertiärflora. Jene anscheinend fremden, aber zweifellos ursprünglichen Bestandtheile sind nichts anderes, als die Überbleibsel der tertiären Nebenelemente. Eine Vergleichung mit anderen Floren der Erde zeigt, dass diese Überbleibsel, welche ich als die Neben-Florenglieder bezeichnet habe, in der Cap-Flora in der verhältnissmässig geringsten Anzahl vorhanden sind. Hier wurden also die Nebenelemente am meisten zurückgedrängt, in Folge der sehr überwiegenden Entwicklung des Hauptelements.

Betrachten wir die Bestandtheile der Neben-Florenglieder genauer, so finden wir unter denselben sogenannte vikarirende Arten, oft von naher Verwandtschaft mit Arten anderer Floren, und weiter transmutierte Formen. Zu ersteren zählen z. B. aus dem ostindischen Florengliede die ***Sterculia Alexandri* Harw.**, der einzige Repräsentant der Sterculiaceen in der Cap-Flora, entsprechend der ***St. foedita***; die Cucurbitacee ***Mukia scabrella***, analog der ***M. leiosperma*** Arnott, die Combretacee ***Quisqualis parviflora***, analog der ***Q. indica***; Arten der Gattungen ***Pterocarpus***, ***Dalbergia***, ***Maesa***, ***Strophanthus***, ***Clerodendron*** u. v. A. Nicht weniger charakteristisch sind die vikarirenden Arten des amerikanischen Florengliedes, von denen ich nur die der Gattungen ***Erythroxylon***, ***Trichilia***, ***Zanthoxylum***, ***Ilex***, ***Parkinsonia***, ***Turnera***, ***Mitracarpum***, ***Heliophytum***, ***Boerhaavia***, ***Oreodaphne***, ***Dioscorea***, ***und Commelyna*** hervorhebe. Das europäische Florenglied, welches an Zahl der Gattungen den vorgenannten nur unbedeutend nachsteht, enthält eine nicht geringe Reihe vikarirender Arten, deren Gattungen in nachfolgender Übersicht aufgezählt sind. Am meisten entsprechen die endemischen Arten von ***Galium*** europäischen Formen. Das tropisch-afrikanische Florenglied, in der Cap-Flora um Vieles weniger entwickelt als die vorher erwähnten, enthält sehr bezeichnende Arten; sie gehören zu den Gattungen ***Dianthera***, ***Cadaba***, ***Niebuhria***, ***Boscia***, ***Oncoba***, ***Aberia***, ***Oxyanthus***, ***Plectronia***, ***Aeolanthus*** und ***Pycnostachys***. Das noch

spärlicher entwickelte neuholländische Florenglied enthält vikarirende Arten von *Dodonaea* (*D. Thunbergiana* E. et Z.), *Scaevola* (*S. Thunbergii* E. et Z.), *Logania* (*L. capensis* Eckl.), *Trichinium* (*T. Zeyheri* DO.) *Cassyta* (2 sp.), *Caesia* (4 sp.), *Hypolaena* (1 sp.) u. v. A., durch welche aber die Repräsentation der australischen Flora hinlänglich deutlich ausgesprochen erscheint. Das Gleiche gilt von dem nur von wenigen Gattungen gebildeten oceanischen Floregliede.

Als aus einer weiteren Transmutation hervorgegangen sind aber zu betrachten: die monotype Aurantiaceen-Gattung *Myaris*, der einzige Repräsentant dieser vorzugsweise asiatischen Ordnung; die monotype Acanthacee *Glossochilus* und die Verbenacee *Cyclonema*, beide ebenfalls dem ostindischen Gliede einzureihen. Letztere lässt sich auf die vorzugsweise ostindische Gattung *Clerodendron* zurückführen. Im amerikanischen Floregliede sind als solche zu bezeichnen die Meliacee *Ekebergia*, die monotypen Ilicineen *Cassiniopsis* und *Monetia*, die Acanthacee *Fabria*, aus der Gattung *Dipteracanthus* umgewandelt, u. A. Das europäische Glied der Cap-Flora weiset die aus *Corydalis* transmutierten monotypen Gattungen *Cysticapnos* und *Discocapnos* auf. Bemerkenswerth ist, dass die Stammgattung selbst in drei endemischen Arten, die jedoch für sich eine eigenthümliche von Bernhardi *Phacocapnos* bezeichnete Gruppe bilden, am Cap vorkommt. Eine der Letzteren schliesst sich nicht nur im Habitus, sondern auch in der Blütenbildung der Gattung *Cysticapnos* an, während sie noch die Fruchtbildung von *Corydalis* beibehält.

Da es nunmehr nicht bezweifelt werden kann, dass die ursprünglichen Gemeinsamkeiten der natürlichen Floren der Erde auf die gemeinschaftliche Stammflora, die Tertiärflora, sich genetisch beziehen, so wird dies doch gewiss vor allem von jenen Pflanzenformen gelten, welche abgesehen von geringfügigen specifischen Variationen sich einer grossen ursprünglichen Verbreitung über die meisten Florengebiete der Erde erfreuen. Ich fasse diese Formen unter der Bezeichnung „polygenetisches Florenglied“ zusammen, und bin geneigt zur Annahme, dass ihre tertiären Stammformen, oder umsomehr die Urformen dieser letztern, keinesfalls stets nur aus je Einem Vegetationscentrum hervorgegangen sind. Manche Bestandtheile dieses Floregliedes

wie Gattungen von *Cycadeen*, *Coniferen*, *Ficus*, *Populus* u. A. lassen sich auf vortertiäre, ja einige derselben, wie z. B. Farngattungen, *Zamia*, *Pinus*, auf Typen der frühesten Entwicklungsphasen des Pflanzenreichs zurückführen. Die überaus grosse Verbreitung derselben über die ganze Erde lässt es sehr annehmbar erscheinen, dass einzelne, ja vielleicht jeder dieser Stammtypen aus einigen oder mehreren über die gesammte Erde vertheilten Vegetationscentren entsprungen sind. Mit um so grösserer Wahrscheinlichkeit wird dies aber von einer entsprechend grösseren Zahl, vielleicht von allen Urtypen dieser Stammtypen gelten.

In je frühere Entwicklungsstufen der Pflanzenwelt wir eindringen, desto mehr mag die Lehre von der Einheit der Vegetationscentren ihre Bedeutung verlieren.

1. Ostindisches Florenglied.

Dicotyledones, *Polypetalae*.

Phoberos,	Bixaceae.	*Pterocarpus*,	Legumin.
Sterculia,	Bombaceae.	*Dalbergia*,	„
Impatiens,	Balsamin.	*Sophora*,	„
Myaris,	Aurantiaceae.	*Guilandina*,	„
Odine,	Anacardiac.	*Lagenaria*,	Cucurbit.
Cnestis,	Connaraceae.	*Zehneria*,	„
Crotalaria,	Legumin.	*Mukia*,	„
Milletia,	„	*Luffa*,	„
Sesbania,	„	*Citrullus*,	„
Desmodium,	„	*Cucumis*,	„
Alysicarpus,	„	*Modecca*,	Passiflor.
Alhagi,	„	*Quisqualis*,	Combretac.
Dumasia,	„	*Bruguiera*,	Rhizophor.

Monopetalae.

Stylocoryne,	Rubiac.	*Pavetta*,	Rubiac.
Gardenia,	„	*Grumilea*,	„
Randia,	„	*Kraussia*,	„
Hedyotis,	„	*Bunburya*,	„
Canthium,	„	*Spermacoce*,	„

Pentanisia, Rubiac.
Hydrophylax, „
Galopina, „
Anthospermum, „
Carpacoce, „
Ambraria, „
Adenostemma, Compos.
Blumea, „
Maesa, Myrsineae.
Mimusops, Sapotaceae.
Strophanthus, Apocyn.
Carissa, „
Endotrepis, Asclepiad.
Tylophora, Asclepiad.
Ceropegia, „
Thunbergia. Acanthac.
Glossochilus, „
Asystasia, „
Justicia, „
Peristrophe, „
Clerodendron, Verbenac.
Cyclonema, „
Ocimum, Labiat.
Moschosma, „
Plectranthus, „
Vogelia. Plumbag.

Monochlamydeae.

Pupalia, Amaranthac.
Cryptocarya, Laurin.
Cyclostemon, Euphorb.

Monocotyledones.

Sanseviera, Asparagin.
Anilema, Commelyn.
Cyanotis, „
Phoenix, Palmae.
Kyllingia, Cyperac.
Anthistiria, Gramin.

2. Amerikanisches Florenglied.

Dicotyledones, Polypetalae.

Jonidium, Violaceae.
Securidaca, Polygal.
Malvastrum, Malvac.
Sphaeralcea, „
Sphaeroma, „
Paronia, „
Fugosia, „
Salacia, Hippocrat.
Acridocarpus, Malpighiac.
Triaspis, „
Erythroxylon, Erythrox.
Turraea, Meliac.
Trichilia, Meliac.
Ekebergia, „
Xanthoxylon, Xanthox.
Ilex, Ilicineae.
Cassinopsis, „
Monetia, „
Lonchocarpus, Legum.
Parkinsonia, „
Parinarium. Rosaceae.
Acaena, „
Portulacca, Portulac.
Anacampseros, „

40*

Talinum, Portulac.
Portulacaria, „
Rhipsalis, Cacteae.
Begonia, Begoniac.
Momordica, Cucurb.
Kissenia, Loasac.
Turnera, Turnerac.
Osbeckia, Melastom.

Monopetalae.

Mitracarpum, Rubiac.
Valeriana, Valerian.
Vernonia, Composit.
Ageratum, „
Mikania, „
Eclipta, „
Wedelia, „
Spilanthes, „
Lobelia, Lobeliac.
Gomphocarpus, Asclep.
Amerina, Borag.
Heliophytum, „
Melasma, Scrophular.
Electra, „
Fabria, Acanthac.
Rhytiglossa, „
Leptostachia, „

Monochlamydeae.

Boerhawia, Nyctagin.
Oreodaphne, Laurin.
Croton, Euphorbiac.
Plukenetia, „
Acalypha, „
Leptorhachis, Euphorb.
Tragia, „
Jatropha, „
Excoecaria, „
Dalechampia, „

Monocotyledones.

Dioscorea, Dioscor.
Helmia, „
Commelyna, Commel.
Platylepis, Cyperac.
Uncinia, Cyperac.
Aristida, Gramin.
Polypogon, „

3. Europäisches Florenglied.

Dicotyledones, Polypetalae.

Cysticapnos, Fumar.
Corydalis, „
Discocapnos, „
Matthiola, Cruciferae.
Turritis, „
Lepidium, „
Oligomeris, Resed.
Frankenia, Frankeniac.
Tamarix, Tamariscin.
Dianthus, Caryoph.
Linum, Lineae.
Zizyphus, Rhamneae.

Rhamnus,	Rhamneae.	*Ptychotis,*	Umbellif.
Lotus,	Legumin.	*Carum,*	"
Trifolium,	"	*Pimpinella,*	"
Trigonella,	"	*Oenanthe,*	"
Medicago,	"	*Seseli,*	"
Astragalus,	"	*Cnidium,*	"
Potentilla,	Rosaceae.	*Levisticum,*	"
Geum,	"	*Peucedanum,*	"
Agrimonia,	"	*Pastinaca,*	"
Opilobium,	Onagrar.	*Conium,*	"

Monopetalae.

Galium,	Rubiaceae.	*Microchynchus,*	Compos.
Cephalaria,	Dipsaceae.	*Sonchus,*	"
Scabiosa,	"	*Hieracium,*	"
Inula,	Compos.	*Anisoramphus,*	"
Pulicaria,	"	*Anchusa,*	Borag.
Chrysanthemum,	"	*Echium,*	"
Matricaria,	"	*Myosotis.*	"
Tanacetum,	"	*Echinospermum,*	"
Artemisia,	"	*Cynoglossum,*	"
Lactuca,	"	*Mentha.*	Labiatae.
Taraxacum,	"	*Statice,*	Plumbagineae.

Monochlamydeae.

Alnus, Betulaceae.

Monocotyledones.

Ruscus,	Smilaceae.	*Avena,*	Gramin.
Hyacinthus,	Asphod.	*Briza,*	"
Scilla,	"	*Koeleria,*	"
Allium,	"	*Schismus,*	"
Holcus,	Gramineae.	*Cynosurus,*	"

4. Tropisch-afrikanisches Florenglied.

Dicotyledones, Polypetalae.

Dianthera,	Capparid.	*Niebuhria,*	Capparid.
Cadaba,	"	*Boscia,*	"

Talinum, Portulac.	*Momordica*, Cucurb.
Portulacaria, „	*Kissenia*, Loasac.
Rhipsalis, Cacteae.	*Turnera*, Turnerac.
Begonia, Begoniac.	*Osbeckia*, Melastom.

Monopetalae.

Mitracarpum, Rubiac.	*Gomphocarpus*, Asclep.
Valeriana, Valerian.	*Amerina*, Borag.
Vernonia, Composit.	*Heliophytum*, „
Ageratum, „	*Melasma*, Scrophular.
Mikania, „	*Electra*, „
Eclipta, „	*Fabria*, Acanthac.
Wedelia, „	*Rhytiglossa*, „
Spilanthes, „	*Leptostachia*, „
Lobelia, Lobeliac.	

Monochlamydeae.

Boerhawia, Nyctagin.	*Leptorhachis*, Euphorb.
Oreodaphne, Laurin.	*Tragia*, „
Croton, Euphorbiac.	*Jatropha*, „
Plukenetia, „	*Excoecaria*, „
Acalypha, „	*Dalechampia*, „

Monocotyledones.

Dioscorea, Dioscor.	*Uncinia*, Cyperac.
Helmia, „	*Aristida*, Gramin.
Commelyna, Commel.	*Polypogon*, „
Platylepis, Cyperac.	

3. Europäisches Florenglied.

Dicotyledones, Polypetalae.

Cysticapnos, Fumar.	*Oligomeris*, Resed.
Corydalis, „	*Frankenia*, Frankeniac.
Discocapnos, „	*Tamarix*, Tamariscin.
Matthiola, Cruciferae.	*Dianthus*, Caryoph.
Turritis, „	*Linum*, Lineae.
Lepidium, „	*Zizyphus*, Rhamneae.

6. Oceanisches Florenglied.

Dicotyledones, Polypetalae.

Toddalia, Xanthoxyl.	*Tristellaria*, Malpighiac.
Vepris, „	*Brexia*, Saxifrag.
Elaeodendron, Celastr.	*Metrosideros*, Myrtac.

Monopetalae.

Vangueria, Rubiac.	*Secamone*, Asclepiad.
Sideroxylon, Sapot.	*Astephanus*, „

Monocotyledones.

Asterochaete, Cyperac.

7. Polygenetisches Florenglied.

Dicotyledones, Polypetalae.

Clematis, Ranunculac.	*Cleome*, Capparid.
Thalictrum, „	*Polanisia*, „
Anemone, „	*Capparis*, „
Knowltonia, „	*Blackwellia*, Bixaceae.
Ranunculus, „	*Viola*, Violaceae.
Uvaria, Anonac.	*Polygala*, Polygaleae.
Guatteria, „	*Mundtia*, „
Anona, „	*Bergia*, Elatineae.
Homocnemia, Menisperm.	*Hypericum*, Hyperic.
Cissampelos, „	*Silene*, Caryophyll.
Antizoma, „	*Cerastium*, „
Nymphaea, Nymphaeac.	*Corrigiola*, „
Papaver, Papaverac.	*Pollichia*, „
Nasturtium, Cruciferae.	*Polycarpon*, „
Arabis, „	*Polycarpaea*, „
Cardamine, „	*Lepigonum*, „
Alyssum, „	*Drymaria*, „
Sisymbrium, „	*Orygia*, „
Senebiera, „	*Glinus*, „
Gynandropsis, Capparid.	*Mollugo*, „

Oncoba, Bixaceae.	*Chailletia*, Chailletiac.
Aberia, „	*Balsamodendron*, Burser.
Dombeya, Büttneriac.	*Protium*, „
Ochna, Ochnaceae.	*Trianthema*, Ficoideae.

Monopetalae.

Oxyanthus, Rubiac.	*Monechma*, Acanth.
Plectronia, „	*Aeolanthus*, Labiat.
Ethulia, Compos.	*Pycnostachys*, „
Sphaeranthus, „	*Lasiocorys*, „
Lipotriche, „	*Leonotis*, „
Daemia, Asclepiad.	

Monochlamydeae.

Semonvillea, Phytolac.	*Droguetia*, Euphorb.
Giesekia, „	

Monocotyledones.

Methonia, Liliaceae.	*Stipagrostis*, Gramin.

5. Australisches Florenglied.

Dicotyledones, Polypetalae.

Drosera, Droserac.	*Syzygium*, Myrtac.
Roridula, „	*Eugenia*, „
Dodonaea, Sapindac.	*Barringtonia*, „
Pittosporum, Pittosp.	

Monopetalae.

Cyphia, Goodeniac.	*Logania*, Loganiac.
Scaevola, „	

Monochlamydeae.

Trichinium, Amaranth.	*Cassyta*, Laurineae.

Monocotyledones.

Caesia, Asphodeleae.	*Danthonia*, Gramin.
Hypolaena, Restiac.	*Perotis*, „
Chaetospora, Cyperac.	

6. Oceanisches Florenglied.

Dicotyledones, *Polypetalae*.

Toddalia, Xanthoxyl.
Vepris, „
Elaeodendron, Celastr.
Tristellaria, Malpighiac.
Brexia, Saxifrag.
Metrosideros, Myrtac.

Monopetalae.

Vangueria, Rubiac.
Sideroxylon, Sapot.
Secamone, Asclepiad.
Astephanus, „

Monocotyledones.

Asterochaete, Cyperac.

7. Polygenetisches Florenglied.

Dicotyledones, *Polypetalae*.

Clematis, Ranunculac.
Thalictrum, „
Anemone, „
Knowltonia, „
Ranunculus, „
Uvaria, Anonac.
Guatteria, „
Anona, „
Homocnemia, Menisperm.
Cissampelos, „
Antizoma, „
Nymphaea, Nymphaeac.
Papaver, Papaverac.
Nasturtium, Cruciferae.
Arabis, „
Cardamine, „
Alyssum, „
Sisymbrium, „
Senebiera, „
Gynandropsis, Capparid.
Cleome, Capparid.
Polanisia, „
Capparis, „
Blackwellia, Bixaceae.
Viola, Violaceae.
Polygala, Polygaleae.
Mundtia, „
Bergia, Elatineae.
Hypericum, Hyperic.
Silene, Caryophyll.
Cerastium, „
Corrigiola, „
Pollichia, „
Polycarpon, „
Polycarpaea, „
Lepigonum, „
Drymaria, „
Orygia, „
Glinus, „
Mollugo, „

Althaea,	Malvaceae.	*Rhynchosia*.	Legum.
Sida,	„	*Eriosema*.	„
Abutilon.	„	*Cassia*.	„
Hibiscus,	„	*Bauhinia*,	„
Paritium,	„	*Entada*.	„
Waltheria,	Büttner.	*Acacia*.	„
Triumfetta,	Tiliaceae.	*Zygia*,	„
Corchonus.	„	*Rubus*,	Rosaceae.
Grewia,	„	*Alchemilla*.	„
Ximenia,	Olacineae.	*Jussiaea*,	Onagrar.
Schmidelia,	Sapind.	*Ludwigia*,	„
Sapindus,	„	*Terminalia*,	Combret.
Vitis,	Ampelid.	*Combretum*,	„
Cissus,	„	*Poirrea*,	„
Erodium,	Geraniac.	*Rhizophora*,	Rhizoph.
Tribulus,	Zygophyll.	*Ammannia*,	Lythrar.
Tephrosia,	Legum.	*Lythrum*,	„
Zornia,	„	*Nesaea*.	„
Aeschynomene,	„	*Hydrocotyle*,	Umbellif.
Stylosanthes,	„	*Sanicula*.	„
Anarthrosyne,	„	*Helosciadium*.	„
Requienia.	„	*Sium*,	„
Teramnus,	„	*Bupleurum*,	„
Galastia,	„	*Gunnera*,	Halorageae.
Erythrina,	„	*Serpicula*,	„
Canavallia,	„	*Myriophyllum*,	„
Vigna,	„	*Mystropelaton*,	Balanoph.
Dolichos,	„	*Sarcophyte*,	„

Monopetalae.

Loranthus,	Loranthac.	*Lysimachia*,	Primulac.
Viscum,	„	*Samolus*.	„
Rubia,	Rubiaceae.	*Myrsine*,	Myrsineae.
Diplopappus,	Compos.	*Diospyros*,	Ebenac.
Conyza,	„	*Jasminum*,	Jasmin.
Siegesbeckia,	„	*Sarcostemma*,	Asclepiad.
Cacalia,	„	*Limnanthemum*,	Gentian.
Utricularia,	Lentibul.	*Ipomoea*,	Convolvulac.

Convolvulus, Convolvulac.
Evolvulus, „
Falkia, „
Cuscuta, „
Ehretia, Borrag.
Tournefortia, „
Heliotropium, „
Lithospermum, „
Torenia, Scrophular.
Ilysanthes, „
Limosella, „
Veronica, „
Blepharis, Acanthac.
Adhatoda, „
Dicliptera, Acanthac.
Priva, Verbenac.
Bouchea, „
Vitex, „
Salvia, Labiatae.
Stachys, „
Ballota, „
Teucrium, „
Ajuga, „
Plumpago, Plumpag.
Solanum, Solanac.
Lycium, „
Plantago, Plantag.

Monochlamydeae.

Phytolacca, Phytolaccac.
Chenopodium, Chenopod.
Atriplex, „
Caroxylon, „
Amaranthus, Amaranth.
Aerva, „
Achyranthes, „
Cyathula, „
Rumex, Polygon.
Polygonum, „
Begonia, Begoniaceae.
Andrachne, Euphorb.
Phyllanthus, „
Euphorbia, „
Urtica, Urticaceae.
Fleurya, „
Pouzoizia, „
Piper, Piperac.
Peperomia, „
Myrica, Myricac.
Salix, Salicineae.
Podocarpus, Conif.

Monocotyledones.

Crinum, Amaryllid.
Smilax, Smilaceae.
Asparagus, Asparag.
Dithyrocarpus, Commelyn.
Potamogeton, Fluvial.
Triglochin, Juncagin.
Luzula, Juncaceae.
Juncus, „
Cyperus, Cyperac.
Mariscus, Cyperac.
Eleocharis, „
Scirpus, „
Fuirena, „
Isolepis, „
Fimbristylis, „
Abildgaardia, „
Rhynchospora, „
Scleria, „

Carex, Cyperac.		*Cynodon*,	Gramin.
Alopecurus,	Gramin.	*Poa*,	„
Panicum,	„	*Festuca*,	„
Gymnotrix,	„	*Bromus*,	„
Pennisetum,	„	*Triticum*,	„
Stipa,	„	*Hordeum*,	„
Sporobolus,	„	*Andropogon*,	„
Agrostis,	„	*Ischaemum*,	„
Pappophorum,	„		

Übersicht der Glieder der Cap-Flora.

Systematische Aufzählung der Ordnungen der Cap-Flora	Haupt-Florenglied	Ostindisches Florenglied	Amerikan. Florenglied	Europäisches Florenglied	Trop.-afrikanisches Florenglied	Austral. Florengl.	Oceanisches Florenglied	Polygenet. Florenglied
Class. Dicotyledones	462	64	59	55	27	15	9	161
Subcl. Polypetalae	168	26	32	32	12	8	5	97
Ord. Ranunculaceae	—	—	—	—	—	—	—	5
„ *Anonaceae*	—	—	—	—	—	—	—	3
„ *Menispermaceae*	—	—	—	—	—	—	—	3
„ *Nymphaeaceae*	—	—	—	—	—	—	—	1
„ *Papaveraceae*	—	—	—	—	—	—	—	1
„ *Fumariaceae*	—	—	—	3	—	—	—	—
„ *Cruciferae*	6	—	—	3	—	—	—	6
„ *Capparideae*	2	—	—	—	4	—	—	4
„ *Resedaceae*	—	—	—	1	—	—	—	—
„ *Bixaceae*	4	1	—	—	2	—	—	1
„ *Violarieae*	—	—	1	—	—	—	—	1
„ *Droseraceae*	—	—	—	—	—	2	—	—
„ *Polygaleae*	1	—	1	—	—	—	—	2
„ *Frankeniaceae*	—	—	—	1	—	—	—	—
„ *Elatineae*	—	—	—	—	—	—	—	1
„ *Hypericineae*	—	—	—	—	—	—	—	1
„ *Tamariscineae*	—	—	—	1	—	—	—	—
„ *Caryophylleae*	6	—	—	1	—	—	—	11
„ *Malvaceae*	—	—	5	—	—	—	—	5
„ *Sterculiaceae*	—	1	—	—	—	—	—	—
„ *Büttneriaceae*	3	—	—	—	1	—	—	1
„ *Tiliaceae*	1	—	—	—	—	—	—	3
„ *Hippocrateaceae*	—	—	1	—	—	—	—	—
„ *Malpighiaceae*	—	—	2	—	—	—	1	—
„ *Erythroxyleae*	—	—	1	—	—	—	—	—
„ *Olacineae*	1	—	—	—	—	—	—	1
„ *Sapindaceae*	3	—	—	—	—	1	—	2
„ *Meliaceae*	1	—	3	—	—	—	—	—
„ *Ampelideae*	—	—	—	—	—	—	—	2
„ *Geraniaceae*	4	—	—	—	—	—	—	1
„ *Lineae*	—	—	—	1	—	—	—	—
„ *Balsamineae*	—	1	—	—	—	—	—	—
„ *Oxalideae*	1	—	—	—	—	—	—	—
„ *Zygophylleae*	4	—	—	—	—	—	—	—
„ *Meliantheae*	2	—	—	—	—	—	—	—
„ *Rutaceae*	11	—	—	—	—	—	—	—
„ *Pittosporeae*	—	—	—	—	—	1	—	—
„ *Zanthoxyleae*	—	—	1	—	—	—	2	—
„ *Ochnaceae*	—	—	—	—	1	—	—	—

Systematische Aufzählung der Ordnungen der Cap-Flora	Haupt-Florenglied	Ostindisches Florenglied	Amerikan. Florenglied	Europäisches Florenglied	Trop.-afrikanisches Florenglied	Austral. Florengl.	Oceanisches Florenglied	Polygenet. Florenglied
Ord. Chailletiaceae	—	—	—	—	1	—	—	—
„ *Celastrineae*	9	—	—	—	—	—	1	—
„ *Ilicineae*	—	—	3	—	—	—	—	—
„ *Rhamneae*	4	—	—	2	—	—	—	—
„ *Anacardiaceae*	6	1	—	—	—	—	—	—
„ *Burseraceae*	—	—	—	—	2	—	—	—
„ *Connaraceae*	—	1	—	—	—	—	—	—
„ *Leguminosae*	41	11	2	5	—	—	—	19
„ *Rosaceae*	3	—	2	3	—	—	—	2
„ *Saxifragaceae*	6	—	—	—	—	—	1	—
„ *Bruniaceae*	9	—	—	—	—	—	—	—
„ *Hamamelideae*	2	—	—	—	—	—	—	—
„ *Crassulaceae*	9	—	—	—	—	—	—	—
„ *Portulacaceae*	—	—	4	—	—	—	—	—
„ *Ficoideae*	7	—	—	—	1	—	—	—
„ *Cacteae*	—	—	1	—	—	—	—	—
„ *Begoniaceae*	—	—	1	—	—	—	—	1
„ *Cucurbitaceae*	3	6	1	—	—	—	—	—
„ *Passifloreae*	2	1	—	—	—	—	—	—
„ *Turneraceae*	—	—	1	—	—	—	—	—
„ *Loasaceae*	—	—	1	—	—	—	—	—
„ *Onagrariae*	—	—	—	1	—	—	—	2
„ *Combretaceae*	—	1	—	—	—	—	—	3
„ *Rhizophoreae*	—	1	—	—	—	—	—	1
„ *Lythrarieae*	—	—	—	—	—	—	—	3
„ *Melastomaceae*	—	—	1	—	—	—	—	—
„ *Oliniae*	1	—	—	—	—	—	—	—
„ *Myrtaceae*	—	—	—	—	—	4	—	—
„ *Umbelliferae*	14	—	—	10	—	—	—	5
„ *Araliaceae*	1	—	—		—	—	—	—
„ *Corneae*	1	—	—	—	—	—	—	—
„ *Halorageae*	—	—	—	—	—	—	—	3
„ *Balanophoreae*	—	—	—	—	—	—	—	2
Subcl. Monopetalae	249	36	17	25	11	3	4	43
Ord. Loranthaceae	—	—	—	—	—	—	—	2
„ *Rubiaceae*	2	16	1	1	2	—	1	1
„ *Valerianeae*	—	—	1	—	—	—	—	—
„ *Dipsaceae*	—	—	—	2	—	—	—	—
„ *Compositae*	118	2	6	12	3	—	—	4
„ *Campanulaceae*	8	—	—	—	—	—	—	—
„ *Lobeliaceae*	8	—	1	—	—	—	—	—
„ *Goodeniaceae*	—	—	—	—	—	2	—	—
„ *Ericaceae*	20	—	—	—	—	—	—	—
„ *Plumpagineae*	—	1	—	1	—	—	—	1
„ *Primulaceae*	—	—	—	—	—	—	—	2

Systematische Aufzählung der Ordnungen der Cap-Flora	Haupt-Florenglied	Ostindisches Florenglied	Amerikan. Florenglied	Europäisches Florenglied	Trop.-afrikanisches Florenglied	Austral. Florengl.	Oceanisches Florenglied	Polygenet. Florenglied
Ord. ***Myrsineae***	—	1	—	—	—	—	—	1
„ ***Sapotaceae***	—	1	—	—	—	—	1	—
„ ***Ebenaceae***	2	—	—	—	—	—	—	1
„ ***Oleaceae***	1	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Jasmineae***	—	—	—	—	—	—	—	1
„ ***Apocynaceae***	5	2	—	—	—	—	—	—
„ ***Asclepiadeae***	26	3	1	—	1	—	2	1
„ ***Loganiaceae***	—	—	—	—	—	1	—	—
„ ***Gentianeae***	7	—	—	—	—	—	—	1
„ ***Bignoniaceae***	3	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Sesameae***	3	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Convolvulaceae***	—	—	—	—	—	—	—	5
„ ***Asperifoliaceae***	2	—	2	5	—	—	—	4
„ ***Solanaceae***	2	—	—	—	—	—	—	2
„ ***Scrophularineae***	33	—	2	—	—	—	—	4
„ ***Lentibulariae***	—	—	—	—	—	—	—	1
„ ***Acanthaceae***	9	5	3	—	1	—	—	3
„ ***Verbenaceae***	1	2	—	—	—	—	—	3
„ ***Selaginaceae***	9	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Labiatae***	2	3	—	1	4	—	—	5
„ ***Stilbaceae***	4	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Plantagineae***	—	—	—	—	—	—	—	1
Subcl. Monochlamydeae	42	3	10	1	3	2	—	20
Ord. ***Phytolaccaceae***	1	—	—	—	2	—	—	1
„ ***Chenopodeae***	2	—	—	—	—	—	—	3
„ ***Amaranthaceae***	1	1	—	—	—	1	—	4
„ ***Nyctagineae***	—	—	1	—	—	—	—	—
„ ***Polygoneae***	1	—	—	—	—	—	—	2
„ ***Laurineae***	—	1	1	—	—	1	—	—
„ ***Proteaceae***	10	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Penaeaceae***	6	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Geissolomaceae***	1	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Thymelaeaceae***	8	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Grubbiaceae***	1	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Santalaceae***	4	—	—	—	—	—	—	—
„ ***Euphorbiaceae***	6	1	8	—	1	—	—	3
„ ***Urticaceae***	1	—	—	—	—	—	—	3
„ ***Piperaceae***	—	—	—	—	—	—	—	2
„ ***Myricaceae***	—	—	—	—	—	—	—	1
„ ***Betulaceae***	—	—	—	1	—	—	—	—
„ ***Salicineae***	—	—	—	—	—	—	—	1
Subcl. Gymnospermae	3	—	—	—	—	—	—	1
Ord. ***Coniferae***	1	—	—	—	—	—	—	1
„ ***Cycadeae***	2	—	—	—	—	—	—	—

Systematische Aufzählung der Ordnungen der Cap-Flora	Haupt-Florenglied	Ostindisches Florenglied	Amerikan. Florenglied	Europäisches Florenglied	Trop.-afrikanisches Florenglied	Austral. Florengl.	Oceanisches Florenglied	Polygenet. Florenglied
Subcl. Monocotyledones	132	6	7	10	2	5	1	35
Ord. Musaceae	1	—	—	—	—	—	—	—
„ *Orchideae*	27	—	—	—	—	—	—	—
„ *Irideae*	18	—	—	—	—	—	—	—
„ *Haemodoraceae*	3	—	—	—	—	—	—	—
„ *Hypoxydeae*	2	—	—	—	—	—	—	—
„ *Amaryllideae*	14	—	—	—	—	—	—	1
„ *Dioscoreae*	1	—	2	—	—	—	—	—
„ *Asparageae*	2	1	—	—	—	—	—	1
„ *Smilaceae*	—	—	—	1	—	—	—	1
„ *Asphodeleae*	25	—	—	3	1	1	—	—
„ *Melanthaceae*	5	—	—	—	—	—	—	—
„ *Commelynaceae*	—	2	1	—	—	—	—	1
„ *Restiaceae*	13	—	—	—	—	1	—	—
„ *Juncaceae*	1	—	—	—	—	—	—	2
„ *Palmae*	—	1	—	—	—	—	—	—
„ *Juncagineae*	—	—	—	—	—	—	—	1
„ *Aroideae*	1	—	—	—	—	—	—	—
„ *Fluviales*	—	—	—	—	—	—	—	1
„ *Cyperaceae*	14	1	2	—	—	1	1	11
„ *Gramineae*	5	1	2	6	1	2	—	16
Gesammtzahl der Phanerogamen-Gattungen	594	70	66	65	28	20	10	196

Über Kreideammonitiden.

Von Dr. M. Neumayr.

A. Allgemeiner Theil.

Die Umgestaltung der Classification der Ammonitiden ist durch die Arbeiten von Laube[1], v. Mojsisovics[2], Suess[3], Waagen[4] und Zittel[5] so weit gediehen, dass fast alle Vorkommnisse der Trias und des Jura in die neuen Gattungen eingetheilt werden können; dagegen haben wir kaum mehr als die ersten Andeutungen in Beziehung auf die Formen der paläozoischen Periode und der Kreide, und für letztere soll die vorliegende Schrift die bestehende Lücke ausfüllen; ich suche dabei die kurze Skizze eingehend auszuführen, welche ich bei einer früheren Gelegenheit über die Entwicklung einiger jurassischer Typen während der Kreidezeit gegeben habe[6].

Das Material für meine Studien in dieser Richtung lieferte mir zunächst die sehr reiche Suite norddeutscher Neocomammoniten, welche Herr A. Schloenbach in Salzgitter mir zur Bearbeitung anzuvertrauen die Güte hatte; zur Vervollständigung der erhaltenen Resultate begab ich mich dann auf einige Zeit

---

[1] Laube, über Ammonites Aon und seine Verwandte. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, naturw. Cl. 1869. Bd. LIX.

[2] Mojsisovics, das Gebirge um Hallstatt. Abhandlungen der geolog. Reichsanstalt. Bd. VI.

[3] Suess, über Ammoniten. Sitzungsbericht der Wiener Akademie, naturw. Cl. 1865. Bd. LII.

[4] Waagen, die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*, Benecke's geognostisch-palaeontologische Beiträge. Bd. II.

Waagen, die Ansatzstelle des Haftmuskels bei *Nautilus* und den Ammoniten. Paläontographica. 1870. Bd. XVII.

[5] Zittel, die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen.

[6] Neumayr, die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. Abhandl. der geolog. Reichsanstalt. Wien, 1873.

nach Genf, um die Pictet'sche Sammlung kennen zu lernen, welche jetzt dem Genfer naturwissenschaftlichen Museum angehört, und deren uneingeschränkte Benützung mir Herr P. v. Loriol in der liebenswürdigsten Weise gestattete und in jeder Beziehung erleichterte. Ich ergreife hier mit Vergnügen die Gelegenheit, Herrn A. Schloenbach und Herrn P. v. Loriol meinen besten Dank auszusprechen; zu grossem Danke bin ich auch Herrn v. Suttner in München für einige interessante Mittheilungen verpflichtet.

Ich werde zunächst die Grundsätze, welche ich befolgt habe, und die Bedeutung der beim Studium der Ammonitiden erreichten Resultate erörtern, dann kurz die Beziehungen der Ammoneenfauna der Kreide zu älteren verwandten Formen besprechen und endlich zur Beschreibung der Entwickelung und der Charaktere der einzelnen Gattungen übergehen; der Discussion jeder derselben habe ich ein Verzeichniss zugehöriger Arten beigefügt, welches die grosse Mehrzahl der Angehörigen enthält, jedoch nicht auf Vollständigkeit Anspruch macht; einerseits schien die genaue Durchsicht aller schwer zugänglichen Literatur im Verhältniss zu dem Erfolge zu zeitraubend, andererseits wurden alle ungenügend abgebildeten auf schlechte Exemplare gegründeten oder nur durch kurze Phrasen charakterisirten Arten ausgelassen, so namentlich die von d'Orbigny in seinem Prodrome beschriebenen Formen. Die Zugehörigkeit einiger weniger Vorkommnisse blieb mir auch ganz unklar, und es soll später noch von diesen aberranten Typen die Rede sein. Eine Kritik der Speciesfassung wurde, als nicht im Plane liegend, vermieden.

Da ich manche, namentlich obercretacische Formen nicht aus eigener Anschauung kenne, und ich in dieser Beziehung auf Abbildungen angewiesen war, so ist es möglich, dass sich trotz aller Sorgfalt einzelne Irrthümer eingeschlichen haben; ich glaubte mich jedoch durch die Rücksicht hierauf nicht von der Anfügung umfangreicher Artenverzeichnisse abhalten lassen zu sollen, da dieselben für die praktische Benützung der Arbeit und für die Orientirung in der Eintheilung von Werth sind.

Ich habe bei einer früheren Gelegenheit nachgewiesen, dass eine Eintheilung der Ammoneen auf Grund der als die wichtigsten betrachteten Merkmale, namentlich Aptychus, Mundrand

und Länge der Wohnkammer nicht durchführbar ist[1], und bei den Kreideformen gestalten sich die Verhältnisse noch bedeutend ungünstiger als bei denjenigen des Jura, da hier fast immer der Mundrand und das letzte Stück der Wohnkammer fehlt; in der Regel sind es nur allgemeine Form, Sculptur, Lobenlinie und innere Windungen, welche zu erkenen sind, die übrigen Kennzeichen fehlen. Wir müssen auch hier demjenigen Wege uns zuwenden, der bei den jurassischen Formen als der richtige sich erwiesen hat, dem Studium der genetischen Beziehungen. Da hier zum ersten Male der Versuch gemacht wird, bei zusammenhängender Bearbeitung eines grossen Formengebiets die systematische Anordnung nach den genetischen Verhältnissen zu treffen, somit ein neuer Weg eingeschlagen wird, so müssen wir zunächst die leitenden Principien etwas besprechen.

Wir können das Hervorgehen einer Form aus der anderen nicht oft direct constatiren, da vollständige Übergangsreihen zwischen ziemlich weit von einander entfernten Arten nicht häufig sind; wo dieses directe Mittel zur Feststellung des genetischen Zusammenhanges fehlt, ist es allerdings nur die morphologische Ähnlichkeit, welche leitet, gerade wie auch bei allen classificatorischen Arbeiten, welche nicht die genetischen Beziehungen als Hauptmoment annehmen, und ein wesentlicher Unterschied besteht nur in der Art und Weise, in welcher wir den systematischen Werth einzelner Merkmale und des gesammten Habitus beurtheilen. Es muss dies in der Weise geschehen, dass wir in den Fällen, in welchen vollständige Übergänge bei grösseren Reihen vorliegen, genau die Art und Weise der Abänderung beobachten und daraus weiter schliessen, in welchen Fällen morphologische Übereinstimmung gemeinsamer Abstammung ihren Ursprung verdankt und in welchen nicht.

Die vollständigsten Reihen, die bisher bekannt geworden sind, sind wohl die an den miocänen Süsswassergastropoden Slavoniens aus den Gattungen *Vivipara* und *Melanopsis* beobachteten[2]; hier und in allen ähnlichen Fällen sehen wir, dass

---

[1] Loco citato.

[2] Vergl. Neumayr und Paul, Congerien- und Paludinenschichten in Westslavonien. Abhandlungen der geologischen Reichsanstalt. Bd. VII. Wien, 1875.

durch eine Serie von Ablagerungen hindurch eine Anzahl von Formen oder Arten auftreten, die durch allmälige Übergänge mit einander verbunden sind, und von denen jede von der vorhergehenden immer nach derselben Richtung hin abweicht; von dieser Regel kennen wir bis jetzt nur eine Art von Ausnahme, nämlich den Rückschlag, die vollständige Umkehrung der Variationsrichtung, wodurch jedoch keine vollständige Rückkehr zur Stammform, sondern nur eine Annäherung an dieselbe erzielt wird; innerhalb dieser recurrenten Reihen wird jedoch die rückläufige Varietätsrichtung mit derselben Zähigkeit festgehalten. Diese Fälle sind in einer Weise durch Thatsachen belegt, dass an deren Wirklichkeit ein Zweifel nicht möglich ist.

An diese erste schliesst sich eine zweite, weit häufigere Kategorie von Thatsachen an; wir kennen eine bedeutende Anzahl von Formenreihen, welche man intermittirende nennen kann, bei denen das Verhalten einzelner einander sehr nahe stehender Formen dasselbe ist, wie wir es bei der ersten Art der Reihen kennen gelernt haben, indem streng nach einer Varietätsrichtung die einzelnen Mutationen auf einander folgen; ein Unterschied ist nur in so ferne zu bemerken, als die allmäligen Übergangsglieder zwischen den einzelnen Abänderungen nicht vorhanden sind. Es kann auch hier kaum ein Zweifel an genetischem Zusammenhange existiren, und die Übergangsglieder zwischen den einzelnen sehr nahe stehenden Formen sind uns nur durch die Unvollständigkeit der geologischen Überlieferung, vielleicht nur durch diejenige unserer Sammlungen unbekannt geblieben, eine an sich sehr wahrscheinliche Annahme, welche durch die folgenden Betrachtungen zur Gewissheit gemacht wird. Vielleicht nicht allgemein, aber in allen bisher genau untersuchten Fällen finden wir, dass auch in den vollständigen Reihen einzelne häufige, relativ constante Formen auftreten, welche durch seltene Mittelglieder mit einander verbunden sind, zu deren Auffindung in der Regel riesiges Material erforderlich ist, und wo diess fehlt, fehlen dann auch die Zwischenformen, d. h. treten intermittirende Reihen auf. Die Vollständigkeit derselben steht mit der Anzahl der untersuchten Individuen in geradem arithmetischem Verhältniss, wenn diese auch nicht der einzige Faktor ist.

Eine zweite Thatsache, welche für die Richtigkeit unserer Annahme spricht, besteht darin, dass die vollständigen Formenreihen der Mehrzahl nach aus Süsswasserablagerungen, die intermittirenden aus marinen Bildungen stammen; in kleinen Binnenbecken können wir die Gesammtheit der Entwickelung leicht überblicken, während wir stets nur einen ausserordentlich kleinen Theil eines marinen Faunengebietes vor uns haben, so dass wir in diesem die ganze Continuität der Reihen zu sehen von vorne herein gar nicht erwarten können.

Bei dem Studium aller dieser Fälle, vollständiger wie intermittirender Formenreihen, ist es vor allem ein Punkt, der uns auffällt, das strenge gesetzmässige Festhalten an der Variationsrichtung, dessen allgemeine theoretische Bedeutung hier zu erörtern nicht der Platz ist, und das wir nur so weit berücksichtigen, als es für die systematische Gruppirung der Ammonitiden von Bedeutung ist. Betrachten wir eine Formenreihe, so finden wir, dass nur ein Theil der Merkmale nach bestimmter Richtung abändert, während andere wenigen, unregelmässigen Schwankungen unterworfen sind oder durch lange Zeiträume gleich bleiben. Verfolgen wir z. B. die Formenreihe des *Phylloceras heterophyllum* von der Stammform des oberen Lias bis zu den Vertretern in der mittleren und oberen Kreide, so finden wir, dass die Gestalt, die Sculptur, Zahl und Stellung der Loben, der elliptische Umriss der Sattelblätter sich wenig ändern, dass aber mit strengster Gesetzmässigkeit eine immer stärkere Zerschlitzung der Loben, eine Vermehrung der Sattelblätter eintritt. Welche Charaktere sich in der einen oder in der anderen Weise verhalten, muss in jedem einzelnen Falle empirisch festgestellt werden. Ist dieses Verhalten bekannt, so wird es gestattet sein, selbst morphologisch weit abstehende Typen einer Formenreihe anzuschliessen, wenn die vielleicht ziemlich bedeutende Abweichung ganz oder fast ganz in der Fortsetzung der Variationsrichtung dieser Reihe liegt.

Der Grad von Zähigkeit, mit welcher die eingeschlagene Varietätsrichtung festgehalten und ausgebildet wird, scheint in nächster Beziehung zu der Zeit zu stehen, seit welcher dieselbe eingeschlagen worden ist; ich sage mit Absicht „es scheint", da eine ganz sichere Entscheidung einer so schwierigen Frage

mehr Thatsachen erfordert, als mir bis jetzt zu Gebote stehen. Fängt ein Merkmal in einer Formengruppe abzuändern an, so finden wir in dessen Variationen anfangs noch etwas schwankendes und unbestimmtes, es finden noch Rückbildungen häufig statt, und durch längere Zeit können sich Formen erhalten, welche die neue Abänderung nicht oder nur wenig ausbilden, während andere allmälig beginnen sich in der neuen Variationsrichtung stetig fortzubewegen; Vertreter der ersteren Kategorie bilden demnach oft durch ansehnliche Schichtencomplexe hindurch Zwischenformen zwischen auseinandergehenden Reihen, wie diess z. B. bei der Abzweigung von *Arietites* aus *Aegoceras*, von *Hoplites* aus *Perisphinctes*, bei der Differenzirung der beiden Hauptreihen von *Hoplites*, nämlich der *Dentati* und *Rotomagenses* und in manchen anderen Fällen sich zeigt. Immerhin erhalten sich derartige Zwischenglieder viel kürzer als die divergirenden, mit sich fortbildender Varietätsrichtung ausgestatteten Reihen, eine Erscheinung, die gut im Einklang steht mit dem von Darwin so sehr betonten Princip der Divergenz der Charaktere, und auf welche wir die von ihm gegebenen Erklärungen anwenden können.

Weit schwieriger ist es, sich eine Vorstellung von den Ursachen der zähen Festhaltung der Variationsrichtung zu machen, und es kann hier nicht meine Aufgabe sein, eine so schwierige und wichtige Frage nebenbei abzuhandeln; ich beschränke mich daher darauf kurz zu erwähnen, dass stratigraphisch-paläontologische Detailuntersuchungen der directen Einwirkung äusserer Verhältnisse eine viel grössere Thätigkeit in der Formveränderung zuweisen, als dies von Darwin angenommen wurde, und wir daher der fortgesetzten Einwirkung gleicher äusserer Verhältnisse in manchen Fällen die Gleichheit der Variationsrichtung zuschreiben können; sicher aber reicht diese Erklärung nur in der Minderzahl der Fälle aus, und ist namentlich bei den atavistischen Reihen ganz ungenügend; vielleicht wird eine durch Züchtungsversuche bekannt gewordene Kategorie von Thatsachen mit den hier besprochenen Erscheinungen in Zusammenhang gebracht werden können, dass nämlich oft von zwei nach einer Richtung extrem ausgebildeten Ältern Junge erzeugt werden,

welche die stark ausgeprägte Abänderung nicht nur in gleichem, sondern noch in verstärktem Masse zeigen [1].

Ein anderes Mittel, welches für die Erkennung der genetischen Beziehungen von grösster Bedeutung ist, bildet die Untersuchung der individuellen Entwickelung der Ammoneenschalen, die wir an den inneren Windungen derselben erkennen. Es wäre überflüssig auf die Bedeutung der Embryologie für die Stammesgeschichte hinzuweisen; speciell für die Ammoneen hat zuerst Württemberger [2] gezeigt, dass Veränderungen zunächst an den letzten Windungen sich zeigen und erst im Verlaufe der Generationen sich weiter und weiter nach rückwärts an der Schale verbreiten, so dass ausserordentliche Zeiträume erforderlich sind, bis auch die Jugendzustände von derselben ergriffen werden; in Folge dessen kann man aus der Gestalt der inneren Windungen die Stammform erkennen. Es ist dies allerdings nicht in allgemeiner Ausdehnung gültig, indem vielfach die Veränderungen nicht am letzten Umgang zuerst auftreten, wie ich das in einer Reihe von Fällen nachgewiesen habe, ja bisweilen scheinen die Abänderungen vorwiegend die innersten Theile der Schale betroffen zu haben, wie bei *Cosmoceras verrucosum* Orb., es tritt hier nach Fritz Müller's Ausdruck eine Fälschung der Entwickelungsgeschichte ein [3]. Kommen aber auch viele Ausnahmen vor, so ist doch bei der grossen Mehrzahl der Formen der Gang so, wie er oben geschildert wurde, und in einer Reihe schwieriger Fälle werden uns die inneren Windungen mit voller Sicherheit leiten.

Durch die Verfolgung der Formenreihen und der inneren Windungen können wir auch erst die Bedeutung einzelner Merkmale erkennen, welche uns unverständlich bleiben, so lange wir nicht ihre Entstehung, die Elemente, aus denen sie sich gebildet haben, kennen; scheinbar ganz gleiche Theile bei verschiedenen Formen können durch gleichmässige Abänderung ganz heterogener Dinge entstanden sein und sind dann trotz der äusseren

---

[1] Darwin, das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustand der Domestication. Deutsch von Carus. 1868. Bd. II. pag. 29, 320.

[2] „Ausland" 1873.

[3] Für Darwin. Leipzig, 1864. pag. 77.

Ähnlichkeit vollständig ungleichwerthig; so stimmen die über die Externseite weglaufenden Rippen von *Schloenbachia varicosa* Orb. nahe mit denjenigen mancher *Hopliten* überein, sie sind aber in dem einen Falle durch Überwucherung eines hervorragenden Kieles, im anderen Falle durch Überdeckung einer Externfurche entstanden. Manche atavistische *Amaltheen* (vgl. unten) stimmen in der Lobenzahl mit viellobigen *Hopliten* überein, trotzdem aber sind in dem einen Falle die zwei normalen Lateralloben durch Verflachung in mehrere selbstständige Loben zerfallen, an welche sich eine geringere Zahl von Auxiliaren anschliesst, während im anderen Falle an die zwei normalen Laterale sich eine grössere Anzahl von Auxiliaren ansetzt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen *Lytoceras* und *Perisphinctes* besteht darin, dass bei ersteren der Antisiphonallobus zweispitzig, bei letzterem einspitzig ist; auch bei den evolut werdenden Lytoceras und Perisphinctes, bei *Hamites* und *Crioceras* bleibt sich die Sache anfangs gleich; bei gewissen Hamiten, deren Spirale aus einer Ebene heraustritt, ist der Antisiphonal noch zweispitzig *(Anisoceras alternatum, Saussureanum, pseudoelegans)*, allmälig aber wird Hand in Hand mit der Verzerrung der Spirale auch die eine Spitze des Antisiphonal stärker vorgezogen (z. B. bei *Anisoceras armatum*) und ragt über die andere Spitze hervor, so dass der einspitzige Antisiphonallobus hier von zwei Formengruppen auf ganz verschiedenem Wege erreicht wird.

Die Zahl der Beispiele, in welchen uns die Bekanntschaft mit Abstammung und Entstehung den Werth der Charaktere kennen lehrt und die blosse Betrachtung des fertigen Gebildes irreführen würde, liesse sich leicht bedeutend vermehren, ebenso wie es nicht schwierig wäre, aus der Systematik Fälle zu citiren, in welchen die Vernachlässigung dieser Beziehungen zu naturwidrigen Zusammenstellungen heterogener Elemente geführt hat; nur die oft schwierige Verfolgung derselben ermöglicht den Erfolg einer Classification.

Es scheint nun ziemlich einfach nach den hier besprochenen Grundsätzen eine Classification der Ammoneen auf genetischer Basis durchzuführen, und es wäre nur das eine noch fraglich, ob das vorhandene Material für einen solchen Versuch ausreicht.

Es zeigt sich jedoch bei der praktischen Durchführung eine Schwierigkeit, für deren Würdigung und Überblickung ich erst in neuerer Zeit eine grössere Reihe von Thatsachen erhalten habe. Diese Schwierigkeit besteht in dem ausserordentlichen Parallelismus verschiedener Formenreihen und in der gleichartigen Abänderung, welchen verschiedene, theils nahe verwandte, theil weiter von einander entfernte Organismen unterworfen sind. Für den letzteren Fall der übereinstimmenden Variation ziemlich heterogener Formen sind schon manche Fälle bekannt geworden, und dieselben sind für unseren Zweck von geringerer Bedeutung, wesshalb ich nur einige derselben kurz erwähnen will; so finden wir einander ganz parallele Abtheilungen unter den Placental- und unter den Beutelthieren; für die Ungulaten hat Kowalewsky[1] sehr klar gezeigt, dass verschiedene Reihen derselben in derselben oder einander sehr ähnlichen Weise den Bau ihrer Zehen modificiren und reduciren; die Ausbildung pneumatischer Knochen findet sich übereinstimmend bei Vögeln und bei Flugsauriern; unter den Fischen schreitet die Verknöcherung der Wirbelsäule bei verschiedenen Gruppen der Ganoiden in derselben Weise vor, und es liessen sich noch zahlreiche derartige Fälle aus den verschiedensten Gebieten anführen[2]. Auch bei den Ammoneen lassen sich solche Beispiele citiren; das bekannteste derselben ist die fortschreitende Complication der Lobenlinie bei allen Reihen derselben mit Ausnahme von Hauer's Clydoniten in der paläozoischen und im grösseren unteren Theile der mesozoischen Schichtfolge. Ähnliche Verhältnisse haben in Beziehung auf den *Aptychus* statt; es treten eintheilige hornige Anaptychen bei zwei ganz verschiedenen Gruppen von Ammoniten, bei *Aegoceras* und bei *Amaltheus* auf; von der Gattung *Aegoceras* zweigen sich an zwei differenten Stellen grosse Seitenäste, *Stephanoceras* und *Harpoceras* ab, welche durch sehr dünne, zweitheilige Aptychen charakterisirt

---

[1] Palaeontographica. Bd. 22, 1873. Über Anthracotherium.

[2] Aus diesen Verhältnissen geht hervor, dass das Auftreten einer Chorda dorsalis bei Tunicatenlarven keinen ganz strengen Beweis für deren genetische Verwandtschaft mit *Amphioxus* und den Vertebraten liefert; es liegt hier eine Fehlerquelle für die Ableitung von Folgerungen für die Stammesgeschichte aus der Embryologie, die noch nicht ganz berücksichtigt wird.

sind, und diese wandeln sich in jedem der beiden Gebiete bei einem Theile der Angehörigen in dicke, schwere Kalkschilder um (*Oppelia* und *Aspidoceras*). Das Auftreten evoluter, frei aufgerollter Formen findet bei den allerverschiedensten Gruppen der Ammoneen statt, so bei *Trachyceras* in der oberen Trias (*Choristoceras*)[1], bei *Stephanoceras* im mittleren Jura (*Ancyloceras annulatum* u. s. w.), bei *Lytoceras*, *Olcostephanus* und *Hoplites* in der Kreide (vgl. unten).

Alle diese ebenerwähnten Fälle bieten jedoch bei unserer Classification keine nennenswerthen Schwierigkeiten, da schon die der gleichartigen Veränderung unterliegenden Stammformen weit von einander verschieden sind, und nur Parallelismus nicht Convergenz der Reihen stattfindet. Von ungleich grösserer Bedeutung für unseren Zweck ist eine zweite, von der ersten in der Natur selbstverständlich nicht streng gesonderte Kategorie von sehr häufig auftretenden Erscheinungen, dass einige nächst verwandte Formen vollständig oder nahezu gleichzeitig dieselben Veränderungen erleiden und parallelen einander überaus nahestehenden Formenreihen Ursprung geben. Einen interessanten Fall dieser Art konnten Paul und ich vor kurzem aus den slavonischen Paludinenschichten mittheilen[2], in welchen drei sehr nahe mit einander verwandte Arten von *Vivipara* gleichzeitig erst stumpfe, dann scharfe Kiele auf den Umgängen und endlich Knoten auf den Kielen erhalten; diese drei Reihen sind so nahe mit einander verwandt, dass die einander entsprechenden Glieder derselben bisweilen nur nach der Form der Embryonalwindungen mit Sicherherheit zu unterscheiden sind. Die Endglieder dieser Reihe stehen einer jetzt lebenden nordamerikanischen Schnecke ausserordentlich nahe, für welche eine eigene Gattung, *Tulotoma*, gegründet worden ist, in welche die slavonischen Tertiärformen eingereiht werden müssten, so dass also diese Gattung mindestens einen triphyletischen Ursprung hat. Ganz ähnliche Erscheinungen treten sehr vielfach auf; es war mir in dieser Beziehung von grossem Interesse, dass mein Freund Herr Th. Fuchs, wie er mir mittheilte, durch das Studium ganz

---

[1] Nach freundlicher Mittheilung von Bergrath v. Mojsisovics.

[2] Congerien- und Paludinenschichten in Westslavonien.

anderer Formenkreise, als die ich vorwiegend untersucht habe, zu derselben Anschauung gekommen ist. Auch unter den Ammoneen finden sich häufig derartige Fälle, und ich will hier nur auf den prägnantesten unter ihnen aufmerksam machen, nämlich auf das Auftreten einer Siphonalfurche bei einer sehr grossen Anzahl von Perisphincten des oberen Jura[1].

Die Annahme, dass gleiche äussere Verhältnisse gleiche morphologische Veränderungen hervorgebracht haben, genügt hier ebensowenig zur Erklärung, als diejenige einer übereinstimmenden Anpassung, und dasselbe gilt von allen anderen Versuchen in dieser Beziehung; es ist hier übrigens nicht der Platz, diese Frage zu discutiren. Was uns am meisten interessirt, ist, dass bei diesen Verhältnissen der monophyletische Ursprung der Gattungen als einfache Grundlage des natürlichen Systems nicht festgehalten werden kann; wir finden in vielen Fällen als die Träger einer neuen Variationsrichtung, welche zur Abtrennung einer neuen Gattung veranlasst, ein Büschel nächstverwandter Formen, die gleichzeitig nach derselben Richtung abändern, ohne dass es zweckmässig oder auch nur möglich erschiene, dieselben generisch von einander zu trennen.

Das Vorhandensein polyphyletisch entstandener Gattungen oder deren Möglichkeit ist bis jetzt noch wenig berücksichtigt worden, und meines Wissens ist es nur Askenasy, welcher eingehend sich damit befasst und auf deductivem Wege deren Existenz wahrscheinlich gemacht hat[2]; seine Anschauungen finden in den von der Paläontologie beigebrachten Thatsachen eine glänzende Bestätigung.

Eine Schwierigkeit für die wirkliche Ausführung der Classification ergibt sich aus den besprochenen Verhältnissen nur in einer Richtung; bei dem vollständigen Verschwimmen und Übergehen der Gattungen in einander ist die Ziehung einer Gränze zwischen denselben immer willkürlich, da beim ersten noch sehr schwachen Auftreten neuer Merkmale stets einzelne Formen vor-

---

[1] Vgl. Neumayr, die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. pag. 174.

[2] Askenasy, Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre. Leipzig 1872.

handen sind, die man ebensogut auf die eine wie auf die andere Seite stellen kann, und diese zweifelhaften Arten werden durch das Vorhandensein mehrerer paralleler Formenreihen beträchtlich vermehrt. Als ein Beispiel führe ich die Abzweigung der Gattung *Hoplites* von *Periphinctes* an; hier zeigen sich die Merkmale der neuen Gattung allmälig bei *Per. subinvolutus, Eudoxus, pseudo-mutabilis* und *abscissus*, und ich musste hier eine willkürliche Gränze ziehen, und zwar in der Weise, dass ich die erste unter den genannten Arten zu *Perisphinctes*, die anderen zu *Hoplites* stellte; nun erscheint aber das wesentlichste unter den neuen Merkmalen, die Siphonalfurche der *Hopliten* ausserdem noch bei einer Reihe anderer Vorkommnisse, wie *Per. transitorius, senex, Callisto, Privasensis, eudichotomus, carpaticus*, und es ist dadurch die Absonderung bedeutend erschwert; in derselben Weise gestaltet sich auch die systematische Stellung der Formenreihe des *Per. microcantus — radiatus* zu den Hopliten zweifelhaft.

Die generische Zusammenfassung zweier oder mehrerer einander sehr nahe stehender Formenreihen kann kaum Bedenken erregen, und ich habe z. B. dieses Verfahren bei der Gattung *Hoplites* angewendet, da es mir unzweckmässig erschien, die zwei sehr verwandten Formengruppen des *Hopl. Rotomagensis* und *interruptus* zu trennen.

Eine sehr interessante Frage schliesst sich hier an, nämlich die, ob unter den geschilderten Verhältnissen die Einheit der geographischen Gattungscentra wird festgehalten werden können; es liegen für die Entscheidung derselben noch nicht genügende Daten vor, doch sind mir in neuester Zeit einige Thatsachen über die Verbreitung beginnender Gattungstypen in den jungtertiären Süsswasserablagerungen von Südfrankreich, Slavonien, Siebenbürgen und Kleinasien bekannt geworden, welche wenig für eine solche Einheit zu sprechen scheinen. Ich werde bei einer anderen Gelegenheit auf diesen Punkt zurückkommen.

Nach dem bisher Gesagten bildet die Grundlage der Eintheilung die Formenreihe, deren genetischer Zusammenhang entweder direkt oder durch eine der angegebenen indirecten Methoden nachgewiesen ist, oder wenigstens einen hohen Grad wissenschaftlicher Wahrscheinlichkeit erlangt hat; zu einer

Gattung fassen wir eine einzelne oder mehrere mit paralleler, oder wenig divergenter Variationsrichtung ausgestattete, aus einander nächststehenden Stammtypen hervorgehende Formenreihen zusammen. Tritt innerhalb einer Formenreihe eine starke Divergenz ein, so wird eine generische Spaltung in der Weise vorgenommen werden müssen, dass die mit neuer, von der bisherigen abweichenden Varietätsrichtung ausgestatteten Theile als neue Gattung abgetrennt werden; die Gränze, bis zu einem gewissen Grade willkürlich, wird am besten da gezogen werden, wo die neue Varietätsrichtung zuerst deutlich, wenn auch noch schwach, ausgesprochen auftritt. Dagegen wird es stets zu vermeiden sein, generische Abtheilungen auf graduelle Abstufungen innerhalb der sich gleich bleibenden Variationsrichtung zu gründen oder nach in dieser Richtung gelegenen Charakteren von einander abzuscheiden; ein Grundsatz, der namentlich für die evoluten Ammoneen von Wichtigkeit sein wird.

Es wird vielleicht als ein Mangel des hier vorliegenden systematischen Versuches bezeichnet werden, dass die meisten Gattungen in einander übergehen, und dass in sehr vielen Fällen eine scharfe Diagnose nicht gegeben werden konnte; der erstere Mangel ist lediglich die Folge des grossen Formenreichthums und des grossen vorhandenen Materials, und wird sich überall wiederfinden, wo ein ausgedehntes Formengebiet einigermassen vollständig bekannt wird; scharfe Gattungen sind lediglich durch bedeutende Lücken begränzte, abgerissene Stücke von Formenreihen. Das Fehlen scharfer Diagnosen ist wesentlich eine Folge des Erhaltungszustandes der Ammoneen, durch welchen die Theile meist verloren gegangen sind, welche hiefür als die besten Anhaltspunkte hergenommen werden könnten. Übrigens wird man sich in der Paläontologie mehr und mehr daran gewöhnen müssen, die präcisen Diagnosen der Gattungen durch deren Entwickelungsgeschichte ersetzt zu sehen.

Ich habe in ziemlicher Ausführlichkeit die Principien dargelegt, welche in der vorliegenden Arbeit befolgt sind und nach meiner Ansicht in analogen Fällen massgebend sein müssen. Die Spaltung der Gattung *Ammonites* in viele kleinere generische Abschnitte ist an sich noch kein grosser Fortschritt, wenn auch die Gleichartigkeit der Behandlung verschiedener Abtheilungen

des Thierreiches dieselbe fordert, da in der ganzen Zoologie kein zweites Riesengebiet von demselben Umfange in einer Gattung zusammengefasst ist. Einen wirklichen Fortschritt wird diese Eintheilung nur dann darstellen, wenn damit eine bessere Kenntniss der Verwandtschaftsverhältnisse erzielt und zum Ausdruck gebracht wird, als sie in der bisherigen Gliederung in Familien gegeben war; dass diess durch die von Suess angebahnte Classification der Ammoneen geschieht, ist meine Überzeugung, und ich habe daher hier meinen Beitrag zu derselben leisten zu sollen geglaubt, umsomehr, als deren allgemeine Annahme erst dann möglich ist, wenn sie gleichmässig auf das ganze Formengebiet der Ammoneen ausgedehnt ist.

Es ist noch ein anderer, nach meiner Ansicht wichtigerer Gesichtspunkt, welcher mich zu dieser mühevollen Arbeit getrieben hat; die naturgemäss anfangs nur auf einzelne Gebiete und Reihen von Thatsachen gestützte Descendenztheorie wird, wie diess namentlich Fritz Müller in seiner ausgezeichneten Schrift „für Darwin" auseinandersetzt, am besten durch eine möglichst ins Einzelne gehende Anwendung auf bestimmte Erscheinungsgruppen geprüft, und es gibt vielleicht keine schärfere Probe in dieser Beziehung, als die Anwendung auf die historische Entwickelung einer ausgedehnten Abtheilung des Thier- oder Pflanzenreiches in früheren Perioden. Wenn wir hier sehen, dass die ganze Entwickelung und Ausbreitung einer solchen grossen Gruppe, in unserem Falle der Ammoneen bis auf wenige, nicht widersprechende, sondern nur aus Mangel an Material noch unerklärliche Punkte mit den Voraussetzungen der Descendenztheorie übereinstimmt, so erhalten wir den schwerwiegendsten Beweis für deren Richtigkeit, wenn es eines solchen überhaupt noch bedarf.

Die genetische Methode der Classification macht es nothwendig, auf die Stammesentwickelung der Ammoneen in früheren Perioden, der Grundformen der Kreideammoneen zu werfen. Beim Auftreten der Ammoniten in der Trias erscheinen vier Hauptgruppen, über deren Beziehungen in paläozoischer Zeit wir noch wenig wissen und als deren Typen wir die vier Gattungen *Arcestes, Aegoceras, Lytoceras* und *Trachyceras* nennen können.

Was zunächst die *Arcestiden* betrifft, so treten sie uns sofort in vier wohlgeschiedenen Gattungen entgegen, die wir alle schon aus paläozoischen Ablagerungen kennen, nämlich *Arcestes*, *Lobites*, *Pinacoceras* und *Sageceras*[1]; können wir auch die Abstammung derselben von gemeinsamer Wurzel nicht sicher nachweisen, so wird dieselbe doch durch das gemeinsame Auftreten einer Runzelschicht, die allen anderen Ammoniten fehlt, und bedeutende Analogien im Lobenbau in hohem Grade wahrscheinlich gemacht. *Pinacoceras*, *Lobites* und *Sageceras* sterben in der Trias aus, *Arcestes* reicht nur in den Lias; dagegen erhält sich bis in die obersten Kreideschichten hinauf ein Stamm, der sich von der Gruppe des *Arcestes Studeri* im Muschelkalk ablöst, nämlich der *Amaltheus*, dessen ältester Vertreter, *Am. megalodiscus* nach den Untersuchungen von Herrn v. Suttner in München unmittelbar an *Arc. Studeri* sich anschliesst. Während der Zeit der oberen Trias verschwinden die Amaltheen nach Mojsisovics fast ganz aus Europa[2], kehren aber im unteren Lias dorthin zurück und bilden den Ausgangspunkt für eine Anzahl cretacischer Formen.

Die Lytoceratiden umfassen die Gattungen *Lytoceras* und *Phylloceras*, welche, wie Mojsisovics gezeigt hat, auf die gemeinsame Wurzel der monophyllischen Lytoceraten zurückgehen[3]; beide erhalten sich durch Trias und Jura hindurch als wenig getheilte Stämme, welche hauptsächlich das Mediterrangebiet bewohnen und sich beide in die Kreidezeit fortsetzen, wo *Lytoceras* eine ausgezeichnete Formenmannigfaltigkeit entwickelt.

Der wichtigste Stamm in Jura und Kreide ist jedenfalls derjenige der Aegoceratiden; *Aegoceras* selbst stirbt zwar in seinen typischen Vertretern schon im Lias aus, ebenso wie das davon abgeleitete Genus *Arietites*, dafür gehört die Mehrzahl der jurassischen und cretacischen Ammoneen zu Gattungen, die von

---

[1] Vergl. E. v. Mojsisovics, das Gebirge von Hallstadt.

[2] Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen. Jahrb. der geolog. Reichsanst. 1874.

[3] Das Gebirge von Hallstadt.

Aegoceras abstammen und von welchen *Harpoceras, Oppelia* und *Haploceras* einen, *Stephanoceras, Simoceras, Cosmoceras, Perisphinctes, Aspidoceras* und *Peltoceras* einen zweiten Hauptzweig bilden. Von diesen letztgenannten Gruppen sterben vor Beginn der Kreidezeit *Harpoceras, Oppelia, Stephanoceras, Simoceras* und *Peltoceras* ganz aus, *Cosmoceras* und *Aspidoceras* setzen sich in wenigen Vertretern ins Neocom fort, während *Perisphinctes* und *Haploceras* sich mächtig entwickeln.

Die Trachyceraten sterben vor Schluss der Trias aus und kommen für uns daher nicht weiter in Betracht; dasselbe gilt für einige triadische Gattungen, über deren Verwandtschaftsbeziehungen ich mir kein Urtheil erlaube, wie *Cochloceras* und *Rhabdoceras*.

In kurzen Zügen habe ich das, was über die Entwickelung der Ammoneen in Trias und Jura bisher bekannt ist, zusammengestellt, um zu zeigen, welches Material uns zu Gebote steht, um daraus die Ammoneenfauna der Kreidezeit herzuleiten. Wir werden sehen, dass die Herstellung genetischer Beziehungen nicht in allen Fällen gelungen ist; zunächst war mir das nicht möglich bei den vielen Formen, die nur aus ungenügenden Abbildungen oder Diagnosen bekannt sind; ferner bei einigen Formen, welche so isolirt dastehen, dass ich trotz Untersuchung von guten Exemplaren oder trotz guter Zeichnungen keine Vorstellungen über deren Beziehungen habe; ich nenne hier namentlich drei Arten, nämlich *Ammonites scaphitoides* Schlüt., *Mosensis* Orb. und *Goupilianus* Orb.; endlich kann ich die ganze Gattung *Schloenbachia* (Gruppe der Cristati) nicht mit voller Sicherheit, sondern nur mit grosser Wahrscheinlichkeit an eine jurassische Formenreihe anfügen.

Ehe ich auf die Einzeldarstellung der Gruppirung der Kreideammoneen eingehe, möchte ich noch einige Worte über deren zoogeographische Beziehungen vorausschicken, wobei ich mich natürlich auf das uns allein etwas näher bekannte europäische Gebiet beschränke. In der Zeit, in welche wir den Abschnitt zwischen Jura und Kreide verlegen, fanden bedeutende Niveauveränderungen in Europa statt; von den drei grossen Meeresprovinzen, welche wir für die damalige Zeit in Europa unterscheiden, wurde die mitteleuropäische theils trocken gelegt,

theils in eine Reihe von Seen mit süssem oder schwach brakischem Wasser verwandelt, nur die mediterrane und die boreale Provinz blieben offenes Meer, und in ihnen entwickelte sich die pelagische Fauna weiter.

Während Mitteleuropa trocken lag, bildeten sich im Mediterrangebiete die Schichten von Stramberg als oberste Zone des Jura und die Schichten von Berrias und diejenigen mit *Belemnites latus* als tiefste Glieder der Kreide, welche dem mitteleuropäischen Becken in mariner Ausbildung fehlen. In diesen Ablagerungen entwickelte sich nun ein Theil der cretacischen Fauna, und zwar einige ächte *Perisphinctes*, ferner *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras*, *Hoplites*, *Crioceras*, *Hamites* und die wenigen Überreste von *Aspidoceras* und *Cosmoceras*. Dazu kommt noch die Gruppe des *Olcostephanus Astierianus*, die im Horizonte von Stramberg zuerst auftritt und sich dann weiter entwickelt; es ist aber dies keine autochtone Form, sondern ein Einwanderer, dessen Verwandte und Vorläufer wir nur aus dem indischen Jura kennen.

Als im weiteren Verlaufe des Neocom-Zeitalters Mitteleuropa theilweise wieder Meer ward, wanderten die mediterranen Typen dort ein, soweit die nördlichere Lage ihr Fortkommen erlaubte, sie mischten sich hier mit einem ganz fremden Element, mit von Norden her einwandernden borealen Formen, den *Amaltheen* und *Olcostephanus* aus der Gruppe des *Olc. bidichotomus*[1], welche den älteren mediterranen Neocomablagerungen noch fremd sind, aber von dieser Zeit an auch weiter nach Süden wanderten. Vermuthlich kam auch *Schloenbachia* aus der borealen Provinz, da sie in ihrem Vorkommen sich ganz an diese letzten anschliesst, wenn wir auch deren Vorläufer noch nicht mit Bestimmtheit kennen.

Nach der eben besprochenen Eintheilung der Ammoneen in vier Familien würden sich die Gattungen derselben nach dem heutigen Stande folgendermassen gruppiren:

I. Arcestiden.

1. *Arcestes* Suess.
2. *Amaltheus* Montf.

[1] Ebendaher stammt auch die Gruppe des *Belemnites subquadratus*.

3. *Schloenbachia* Neum.
4. *Lobites.*
5. *Pinacoceras* Mojs.
6. *Sageceras* Mojs.

II. Lytoceratiden.

7. *Lytoceras* Suess.
8. *Hamites* Park.
9. *Turrilites* Lam.
10. *Baculites* Lam.
11. *Phylloceras* Laube.

III. Trachyceratiden.

12. *Trachyceras* Laube.
13. *Choristoceras* Hauer.
14. *Cochloceras* Hauer.
15. *Rhabdoceras* Hauer.

IV. Aegoceratiden.

16. *Aegoceras* Waagen.
17. *Arietites* Waag.
18. *Harpoceras* Waagen.
19. *Oppelia* Waagen.
20. *Haploceras* Zitt.
21. *Stephanoceras* Waag.
22. *Cosmoceras* Waag.
23. *Ancyloceras*[1].
24. *Simoceras* Zitt.
25. *Perisphinctes* Waag.
26. *Olcostephanus* Neum.
27. *Scaphites* Park.
28. *Hoplites* Neum.
29. *Stoliczkaia* Neum.

---

[1] *Ancyloceras annulatum* und *Calloviense* aus dem Jura.

30. *Crioceras* Lev.
31. *Heteroceras* Orb.
32. *Peltoceras* Waag.
33. *Aspidoceras* Zitt.

Einen eingehenden Vergleich dieser Eintheilung mit früheren und eine Discussion dieser letzteren halte ich für überflüssig; es ist natürlich, dass vollständig andere Grundsätze der Gruppirung an dieser vieles umgestalten müssen; manche bisher auf ein bedeutungsloses Merkmal hin getrennte Abtheilungen sind vereinigt, aus vielen einzelne durchaus heterogene Elemente ausgeschieden worden. Vor allem mussten die Ligati einer vollständigen Revision unterworfen werden, da sie ausser der Mehrzahl der *Haploceras* noch einen wahren Rattenkönig der verschiedensten Formen (*Perisphinctes*, *Olcostephanus*, *Hoplites*, *Lytoceras*, *Aspidoceras*) enthielten.

B. Specieller Theil.

I. Arcestiden.

Ich stelle hierher die beiden Gattungen *Amaltheus* und *Schloenbachia*, bezüglich deren ich mich hier sehr kurz halte, da ich die Entwickelung der Amaltheen, welche etwas eingehenderer Belege bedarf, in kürzester Zeit zum Gegenstand einer eigenen Arbeit machen werde.

Amaltheus Montfort.

Schon bei den jurassischen Amaltheen, wie sie durch die Arbeiten von Waagen als Gattung aufgestellt sind, zeigt sich vielfach die Varietätsrichtung in der Weise, dass die Stämme der grossen Loben sehr niedrig und breit werden, so dass die Äste derselben und die Secundärloben bei manchen einen bedeutenden Grad von Selbstständigkeit erreichen; diese Formen werden durch *Amaltheus catenulatus* Orb. aus dem russischen Jura mit Formen des Neocom, zunächst mit *Am. Gevrillianus* Orb. und *Marcousanus* Pict. verbunden; von da aus schreitet diese Art der Abänderung so weit fort, dass die einzelnen Äste des ersten Laterals und die Secundärloben zwischen diesem und

dem Siphonallobus sich zu selbstständigen Loben entwickeln, so dass die normale Folge von Siphonal, erstem und zweitem Lateral aufhört und statt dessen eine grössere Anzahl annähernd gleicher Loben auf den Siphonal folgen, oder an diesen sich zunächst kleinere äussere Adventivloben anreihen. Gleichzeitig mit diesen Veränderungen der Lobenlinie geht oft eine starke Reduction derselben vor sich, so dass sie Ceratidencharakter annimmt; in der That gehören die meisten „Kreideceratiden" hieher. Bezüglich aller Einzelheiten verweise ich auf meine demnächst erscheinende Arbeit über Amaltheen.

Zu *Amaltheus* gehören:

Am. Balduri Keys.
„ *bidorsatus* Röm.
„ *complanatus* Mant.
„ *Ewaldi* Buch.
„ *Gevrillianus* Orb.
„ *Guadeloupae* Röm.
„ *Largilleretianus* Orb.
„ *Marcousanus* Pict.
„ *obesus* Stol.
„ *obtectus* Sharpe.
„ *Orbignyanus* Gein.
Am. pedernalis Buch.
„ *placenta* Dekay.
„ *polyopis* Duj.
„ *Requienianus* Orb.
„ *Robini* Thioll.
„ *subobtectus* Stol.
„ *Sugata* Stol.
„ *syriacus* Buch.
„ *syrtalis* Morton.
„ *Vibrayeanus* Orb.

Schloenbachia nov. gen.

Diese Gattung, welche ich dem Andenken an meinen unvergesslichen, der Wissenschaft zu früh durch den Tod entrissenen Freund U. Schloenbach widme, umfasst die sehr natürliche Gruppe der *Cristati;* dieser füge ich noch *Schl. Germari* Reuss an, welche bei sonst sehr grosser Übereinstimmung mit den *Cristaten* durch einen gezähnelten Kiel ausgezeichnet ist.

Wie schon erwähnt, ist *Schloenbachia* die einzige Gattung von Kreideammoneen, welche uns einigermassen unvermittelt entgegentritt; wenn ich dieselbe an *Amaltheus* anreihe, es geschieht dies in Folge sehr starker Wahrscheinlichkeitsgründe, nicht aber mit dem Grade von Gewissheit, welchen wir aus dem Vorhandensein allmäliger Übergangsglieder schöpfen. *Schloenbachia* stimmt mit den jurassischen Amaltheen in einer Reihe von

der Varietätsrichtung wenig abhängiger Merkmale überein, namentlich in der Länge der Wohnkammer, und in dem in einen langen Schnabel ausgezogenen Externtheil der Mündung; auch der Typus der Lobenzeichnung ist bei *Am. Devillianus* Lor. schon gegeben; vielleicht lässt sich auch in dem gekerbten Kiele von *Schl. Germari* ein Rückschlag auf den alten Typus erkennen. Dagegen tritt uns die Form des Kieles der übrigen Schloenbachien und der Verlauf der Rippen als etwas neues entgegen.

Die Charaktere von *Schloenbachia* lassen sich folgendermassen zusammenfassen: Kräftig gekieltes Gehäuse mit meist kräftigen nach vorwärts gebogenen Rippen auf den Flanken; Wohnkammer $^2/_3$ Umgang lang, an der sichelförmigen Mündung in einen langen Externschnabel ausgezogen, der entweder in der Spirale normal fortläuft oder nach aussen gekrümmt ist. Sipho sehr stark, meist im Kiel gelegen, der bei manchen Formen vom Lumen der Schale durch eine Kalkscheidewand getrennt ist. Loben wenig verästelt, mit Körpern, die schmäler sind als die der Sättel; nur ein deutlicher Auxilarlobus, der bei einzelnen Formen auch fehlt. Siphonallobus meist so lang oder länger als der erste Lateral. Bei einzelnen Arten tritt eine so starke Reduction der Lobenverzweigung ein, dass sie sich dem Ceratitenhabitus nähern (*Schl. Senequieri* und *haplophylla*).

Schloenb. Aberlei Redtb.
„ *Aonis* Orb.
„ *bajuvarica* Redtb.
„ *Balmatiana* Pict.
„ *Bouchardiana* Orb.
„ *Blanfordiana* Stol.
„ *Bravaisiana* Orb.
„ *Candolliana* Pict.
„ *cornuta* Pict.
„ *corrupta* Stol.
„ *Coupei* Brongn.
„ *Czörnigi* Redtb.
„ *cristata* Deluc.
„ *cultrata* Orb.
„ *Delaruei* Orb.

Schloenb. falcatocarinata Rdtb.
„ *Fleuriausiana* Orb.
„ *Germari* Reuss.
„ *Goodhalli* Sow.
„ *Gosauica* Hauer.
„ *Haberfellneri* Hauer.
„ *haplophylla* Redtb.
„ *Helius* Orb.
„ *Hugardiana* Orb.
„ *inflata* Sow.
„ *Jaccardiana* Pict.
„ *Margae* Schlüt.
„ *Mirapeliana*.
„ *Ootatooriensis* Stol.
„ *Päon* Redt.

Schloenb.	*propinqua* Stol.	*Schloenb.*	*serrato-marginata* Redtb.
„	*Propoëtidum* Redtb.	„	*subtricarinata* Orb.
„	*quinquenodosa* Rdb.	„	*Sueuri* Pict.
„	*Renevieri* Sharp.	„	*symmetrica* Fitton.
„	*Rouxiana* Pict.	„	*Texana* Röm.
„	*Royssiana* Orb.	„	*tridorsata* Schlüt.
„	*Senequieri* Orb.	„	*varians* Sow.
„	*serrato-carinata* Stol.	„	*varicosa* Sow.

II. Lytoceratiden.

Zu dieser Familie rechnen wir die an die gemeinsame Wurzel der monophyllischen Lytoceraten sich anknüpfenden Gattungen *Lytoceras* und *Phylloceras* und die an erstere sich anschliessenden evoluten oder aus einer Ebene heraustretenden Formen *Baculites, Hamites* und *Turrilites;* sie sind charakterisirt durch kurze Wohnkammer ($^2/_3$ Umgang) und einfachen Mundrand; in allen übrigen Merkmalen tritt eine so starke Differenzirung ein, dass es kaum möglich ist, eines derselben als gemeinsam hervorzuheben, so vollständig auch der Zusammenhang in genetischer Beziehung ist. Selbst die Einfachheit des Mundrandes zeigt sich bei den Baculiten nicht constant.

Es ist in der Literatur kein Fall des Auftretens von *Aptychus* bei einer hieher gehörigen Form constatirt; liegt auch kein stricter Beweis für das Fehlen desselben in dieser negativen Beobachtung, so ist dies doch in hohem Grade wahrscheinlich, wenigstens für die geologisch älteren Formen. In neuester Zeit ist mir durch eine mündliche Mittheilung, die zu publiciren ich mich nicht berechtigt finde, bekannt geworden, dass bei einer der geologisch jüngeren Formen, die wir hierher rechnen, ein *Aptychus* gefunden worden ist, doch liegt hierin kein Grund eine Zutheilung der betreffenden Gruppe zu den Lytoceratiden bedenklich zu finden; nach dem, was ich oben von dem von einander unabhängigen Auftreten analoger Aptychen-Bildungen bei verschiedenen Gattungen angeführt habe, ist kein Grund abzusehen, warum nicht auch bei den Lytoceratiden eine Solidificirung der betreffenden Organe hätte stattfinden sollen.

Lytoceras Suess.

Die Mehrzahl der cretacischen Formen behalten die Charaktere der jurassischen Vorkommnisse so vollständig bei, dass es überflüssig ist, deren Aufzählung hier zu wiederholen; neben der ziemlich constanten wenig umfassenden Form sind es vor allem Charaktere der Lobenzeichnung, die nicht in der Varietätsrichtung der Formenreihen gelegen ausserordentlich wenig abändern; die Theilung der Loben und Sättel in paarige Äste, und die zweispitzige Endigung des Antisiphonallobus sind Charaktere, welche über die Zugehörigkeit nie in Zweifel kommen lassen. Es ist dies von grösster Wichtigkeit für die Abtrennung von *Haploceras*, welches in *Hapl. latidorsatum* Mich. in der bei den meisten Ammoneengruppen ausserordentlich schwankenden äusseren Gestalt sich sehr gewissen Lytoceraten nähert, die in denselben Schichten und an denselben Localitäten vorkommen, wie *Lyt. Timotheanum*. Trotz dieser äusseren Ähnlichkeit bleibt aber bei beiden der Lobencharakter so grundverschieden, dass man sie unbedingt in ganz verschiedene Abtheilungen stellen muss[1].

Es sind noch einige etwas aberrante Typen zu besprechen; zunächst *Lyt. ventrocinctum* Quenst. und *Agassizianum* Pict., welche durch ihre ungewöhnliche Schalensculptur abweichen; wir finden jedoch hier die symmetrisch getheilten Loben und Sättel auf den Seiten, und den zweispitzigen Antisiphonallobus, ferner zeigen die inneren Windungen ganz den normalen Typus der Gattung, und endlich erscheint in der Ausbreitung der Internloben auf der Scheidewand der jeweils vorhergehenden Kammer[2] ein nur bei *Lytoceras* bekanntes Merkmal[3].

Eine zweite ganz fremdartige Form ist *Lyt. Jaubertianum* Orb., von welchem Pictet angibt, dass es unpaarig getheilte

---

[1] Es liegt in solchen Fällen sehr nahe an *Mimicry* zu denken, doch möchte ich dies nur als eine ziemlich wahrscheinliche Vermuthung bezeichnen.

[2] Quenstedt, Cephalopoden.

[3] Vergl. *Lytoceras Endesianum* Orb. *Lyt. exoticum* Orb. *Lyt. Lüneburgense* Schlüt. u. A.

Loben besitzt; ich konnte mich jedoch an den Exemplaren der Pictet'schen Sammlung bestimmt überzeugen, dass dies unrichtig ist und dass die Loben in deutlich symmetrische Äste getheilt sind; ein auseinandergewittertes Exemplar liess auch die Form der inneren Windungen erkennen, welche mässig gerundet den Charakter von *Lytoceras* zeigen.

Lyt. Aeolus Orb.
„ *Agassizianum* Pict.
„ *anaspastum* Redtb.
„ *Bourritianum* Pict.
„ *Duvalianum* Orb.
„ *Honnoratianum* Orb.
„ *Jallabertianum* Pict.
„ *Jaubertianum* Orb.
„ *inaequalicostatum* Orb.
„ *Juilleti* Orb.
„ *Jukesi* Sharpe.
„ *Jurinianum* Pict.
„ *Kayei* Stol.
„ *lepidum* Orb.
Lyt. Lüneburgense Schlüt.
„ *Mahadeva* Stol.
„ *Michelianum* Orb.
„ *mite* Hauer.
„ *ophiurus* Orb.
„ *postremum* Redtb.
„ *quadrisulcatum* Orb.
„ *recticostatum* Orb.
„ *striato-sulcatum* Orb.
„ *strangulatum* Orb.
„ *subfimbriatum* Orb.
„ *Timotheanum* Pict.
„ *ventrocinctum* Quenst.

Hamites Park.

Bei der Classification der evoluten Kreideammoneen hat bis jetzt als einziges entscheidendes Merkmal die Form der Spirale gegolten und hat zur Aufstellung einer übergrossen Anzahl von Gattungen geführt. Betrachtet man diese *Crioceras, Ancyloceras, Toxoceras, Anisoceras, Helicoceras, Ptychoceras, Hamites, Hamulina, Scaphites, Heteroceras, Turrilites, Baculites,* so ist nichts auffallender, als das vollständige Missverhältniss von Umfang und morphologischen Werth dieser kleinen Genera gegenüber der Riesengattung *Ammonites;* selbst jetzt, da die geschlossen eingerollten Ammoniten in mehr als zwanzig Untergattungen eingetheilt sind, ist fast jede von diesen der Mehrzahl jener für die evoluten Arten aufgestellten Genera an Formwerth weit überlegen, und die letzteren müssen an Zahl noch bedeutend vermindert werden, wenn ein gewisser Grad von Gleichmässigkeit erzielt werden soll. Ich schlage daher vor, die folgenden Gattungen

zu streichen und theils mit *Hamites*, theils mit *Crioceras*, theils mit *Turrilites* zu vereinigen:

Anisoceras.	*Helicoceras.*
Ancyloceras [1].	*Ptychoceras.*
Hamulina.	*Toxoceras.*

Der Hauptgrund, durch welchen ich mich zur Einziehung dieser Gattungen genöthigt sehe, ist der, dass zu ihrer Charakterisirung nur in der herrschenden Variationsrichtung aller hierher gehörigen Reihen gelegene Merkmale verwendet sind, ein Vorgang, durch welchen, wie oben erwähnt, natürlich eine vollständig naturwidrige Zersplitterung eintreten musste. In dem Verlassen der geschlossenen Spirale tritt eine neue Variationsrichtung auf, und es ist daher ganz gerechtfertigt, hier eine Abtrennung von den alten Stämmen vorzunehmen, für weitere Eintheilung dagegen müssen wir die von der Variationsrichtung nicht oder nur wenig berührten Charaktere aufsuchen. Die Sculptur leistet uns hier fast gar keine Dienste, da zwar nicht im ersten Anfange der evoluten Formenreihen, wohl aber in deren weiterem Verlaufe eine ganz abnorme Ausbildung und Verstärkung der Ornamente einzutreten pflegt. Die besten Dienste leisten uns in dieser Richtung die Loben, indem wir unter den evoluten Formen eine grosse Anzahl finden, die genau den symmetrischen Bau der *Lytoceras*-Loben zeigen, während die anderen ebenso deutlich unpaarig getheilte Loben und Sättel besitzen.

Unter den Formen, welche paarig getheilten Lobenbau zeigen, sind einige, und darunter die geologisch ältesten, welche auch in der Sculptur so auffallende Übereinstimmung mit *Lytoceras* zeigen, dass kein Zweifel sein kann, dass dieselben aus Repräsentanten dieser Gattung hervorgegangen sind. Abgesehen von den Windungsverhältnissen stimmen alle übrigen Merkmale von *Scaphites Yvanii*, ferner von *Crioceras Astierianum* und *depressum* aufs vollständigste mit cretacischen Lytoceraten überein, ersteres mit *Lyt. rectecostatum* [2], letztere mit der Gruppe

---

[1] Kann etwa für die jurassischen Formen beibehalten werden.

[2] Vgl. Quenstedt, Cephalopoden.

des *Lyt. Timotheanum*[1]. Durch einfache Fortentwickelung der Variationsrichtung in der Spirale, und zwar in der ganz normalen Weise von aussen nach innen vorschreitend, erhalten wir aus *Scaphites Yvanii* die Gattungen *Hamites* und *Hamulina*, von denen sich *Ptychoceras* nur durch ein Merkmal der untergeordnetsten Art unterscheidet. Hier kann auch am besten die noch wenig bekannte Gattung *Anisoceras* untergebracht werden, welche sich in ihren Charakteren von der Art der Krümmung abgesehen ganz an *Hamites* anschliesst und deren leichte Schalenverzerrung nicht zu einer Abtrennung berechtigt; dass eine selbstständige Gattung für diese Formen nicht aufgestellt werden kann, ist sicher, und ein Zweifel kann nur bestehen, ob dieselbe besser zu *Hamites* oder zu *Turrilites* zu stellen sei, eine Frage, die mit Sicherheit erst wird entschieden werden können, wenn die Schalen etwas näher und vollständiger bekannt sein werden.

Mit der Änderung der Spirale geht auch eine solche in der Sculptur vor sich, indem sich dieselbe bedeutend verstärkt; es ist dies jedoch nicht gleich beim Anfange der Formenreihen der Fall, sondern erst etwas später, einige Zeit nach der Abtrennung von der involuten Stammform; es ist von einiger Bedeutung dies hervorzuheben, da man in dem Verlassen der Spirale eine Anpassung hat erkennen wollen; das Thier, durch die starken Dornen der vorletzten Windung im Wachsthum gestört, wünschte sich dieser lästigen Stachelung zu entledigen und verliess die geschlossene Spirale; nachdem ganz glatte Formen genau ebenso evolviren, wie gedornte, so ist diese Anschauung unhaltbar.

Ein Merkmal, welches ausserordentlich constant bei den geschlossenen Lytoceraten auftritt, geht bei deren evoluten Nachkommen allmälig verloren, nämlich die zweispitzige Endigung des Antisiphonallobus. Bei einigen derselben erhält sich dieselbe, wie theils aus den vorhandenen Abbildungen hervorgeht, theils mich die Untersuchung der Pictet'schen Sammlung belehrte; so bei *Crioceras depressum*[2], *Ancyloceras alternatum*,

[1] Vgl. Pictet und Campiche, Sainte Croix. Bd. II.

[2] Ich konnte mich hier bestimmt vom Vorhandensein zweier feiner Endspitzen überzeugen, und ich möchte das fast auch von *Crioc. Astierianum* glauben, obwohl dasselbe mit nur einer Spitze gezeichnet wird.

Saussureanum, pseudoelegans. Hamites Bouchardianus, alternotuberculatus, elegans, bei vielen anderen aber tritt einspitziger Bau ein, und ich konnte mich bei *Anisoceras armatum* überzeugen, dass dies durch Überwucherung der einen Spitze durch die andere geschieht; es ist sehr begreiflich bei Formen, welche aus einer Ebene heraustreten, dass durch die Krümmung eine Verzerrung eintritt, allein es tritt einspitziger Antisiphonal auch bei Formen auf, die in einer Ebene gerollt sind, wenn ich auch bei der Minutiosität dieses Merkmales es durchaus nicht unbedingt von allen Arten annehmen möchte, die in dieser Weise abgebildet sind.

Für die hier genannten Formen genügt eine Gattung vollständig, und wir wählen selbstverständlich den ältesten Namen, *Hamites*. Bezüglich der übrigen nicht involuten Kreideammoneen vergleiche unten bei *Turrilites, Baculites, Scaphites* und *Crioceras*.

Aus den tiefsten Schichten der Kreide *(Berrias)* sind noch keine Hamiten, und überhaupt keine evoluten Ammoneen bekannt; der älteste Vertreter dürfte *Hamites Yvanii* sein, von dessen Auftreten an dann die Gattung durch die ganze Kreide hindurchreicht; das Maximum ihrer Entwickelung scheint sie im Gault zu erreichen.

Beiläufig sei hier der evoluten Formen des mittleren Jura Erwähnung gethan, die sich ebenso an *Cosmoceras* anschliessen, wie *Hamites* an *Lytoceras*, wie *Crioceras* an *Hoplites*, oder wie *Scaphites* an *Olcostephanus* (vgl. unten). Diesen genetischen Verhältnissen gegenüber ist es unmöglich, sie mit evoluten Kreideammoneen in eine Gattung zusammenzubringen, und es ist vielleicht, um einen neuen Namen zu vermeiden, am einfachsten, die vacant gewordene Bezeichnung *Ancyloceras* auf sie zu übertragen, da man sie in der Regel bis jetzt zu dieser Gattung stellte; will man rigoros vorgehen, so ist allerdings Anlass zu einem neuen Namen gegeben.

Hamites ist sicher keine monophyletische Gattung; während die Mehrzahl der Formen in nächstem Zusammenhange mit dem *Hamites Yvanii* des unteren Neocom steht, ist eine andere Gruppe, diejenige des *(Crioceras) Astierianus* und *depressus* viel jüngeren Ursprunges und schliesst sich aufs innigste an *Lytoceras Timotheanum* aus dem Gault an.

Die Charakteristik der Gattung lässt sich etwa folgendermassen geben: Lytoceratiden, bei welchen die Umgänge alle oder zum Theile sich nicht berühren; Spirale in einer Ebene aufgerollt, oder nur in einem kleinen Theil ihres Verlaufes aus dieser heraustretend; oberer Laterallobus immer, unterer meist in paarige Äste zerfallend.

In der nachfolgenden Zusammenstellung, die sich vor allem auf die sehr vollständigen Verzeichnisse bei Pictet, St. Croix stützt, habe ich bei jeder Art beigefügt, in welcher Gattung sie nach der bis jetzt üblichen Eintheilungsmethode Platz gefunden hat.

Hamites aculeatus Fitton. *Ancyloceras.*
„ *adpressus* Orb. *Ptychoceras.*
„ *alternatus* Mantell. *Anisoceras.*
„ *alternans* Geinitz. *Hamites.*
„ *alterno-tuberculatus* Leym. *Hamites.*
„ *alpinus* Orb. *Hamulina.*
„ *angulatus* Stol. *Anisoceras.*
„ *angustus* Dixon. *Hamites.*
„ *Aquisgraniensis* Schlüt. *Toxoceras.*
„ *arcuatus* Forb. *Hamites.*
„ *arculus* Morton. *Hamites.*
„ *armatus* Sow. *Anisoceras.*
„ *arrogans* Giebel. *Hamites.*
„ *Astierianus* Orb. *Crioceras.*
„ *Astierianus* Orb. *Hamulina.*
„ *attenuatus* Sow. *Hamites.*
„ *Beani* Röm. *Hamites.*
„ *biplicatus* Römer. *Hamites.*
„ *bipunctatus* Schlüt. *Ancyloceras.*
„ *Blancheti* Pict. *Ancyloceras.*
„ *Bouchardianus* Orb. *Hamites.*
„ *Charpentieri* Pictet. *Hamites.*
„ *cinctus* Orb. *Hamulina.*
„ *cylindricus* Orb. *Hamites.*
„ *decurrens* Orb. *Hamulina.*
„ *Degenhardti* Buch. *Hamites.*

Hamites depressus Pictet. *Crioceras.*
" *Desorianus* Pictet. *Hamites.*
" *dissimilis* Orb. *Hamulina.*
" *duplicatus* Pict. *Hamites.*
" *ellipticus* Mant. *Hamites.*
" *Emericianus* Orb. *Ptychoceras.*
" *fascicularis* Pict. et Lor. *Hamulina.*
" *Favrinus* Pictet. *Hamites.*
" *fissicostatus* Römer. *Hamites.*
" *flexuosus* Orb. *Hamites.*
" *Forbesianus* Stol. *Ptychoceras*[1].
" *Fötterlei* Stur. *Ptychoceras.*
" *Fremonti* Marcon. *Hamites.*
" *gaultinus* Pict. *Ptychoceras*
" *Geinitzi* Orb. *Hamites.*
" *gigas* Stur. *Ptychoceras.*
" *gracilis* Orb. *Hamites.*
" *Halleri* Pict. *Hamites.*
" *hamus* Quenst. *Hamulina.*
" *indicus* Forbes. *Anisoceras.*
" *interruptus* Schlüt. *Hamites.*
" *laevis* Matheron. *Ptychoceras.*
" *Leai* Troost. *Hamites.*
" *largesulcatus* Forbes. *Anisoceras.*
" *maximus* Sow. *Hamites.*
" *Meyrati* Oost. *Ptychoceras.*
" *Moreanus* Buv. *Hamites.*
" *Morloti* Ooster. *Ptychoceras.*
" *multinodosus* Schlüt. *Hamites.*
" *Nanaensis* Hauer. *Hamites.*
" *Nereis* Forb. *Anisoceras.*
" *Nicoleti* Pict. *Ancyloceras.*
" *nodoneus* Buv. *Hamites.*
" *obliquecostatus* Röm. *Hamites.*
" *Oldhami* Stol. *Anisoceras.*
" *Orbignyanus* Forb. *Hamites.*

---

[1] Müsste nach dem früheren Verfahren eine neue Gattung bilden.

Hamites Parkinsoni Morr. *Hamites.*
" *perarmatus* Pict. *Ancyloceras.*
" *pseudoarmatus* Schlüt. *Ancyloceras.*
" *pseudoelegans* Pict. *Anisoceras.*
" *pseudopunctatus* Pict. *Anisoceras.*
" *punctatus* Orb. *Hamites.*
" *Puzosianus* Orb. *Ptychoceras.*
" *raricostatus* Phill. *Hamites.*
" *Raulinianus* Orb. *Hamites.*
" *Reussianus* Orb. *Ancyloceras.*
" *Römeri* Gein. *Hamites.*
" *rugatus* Forb. *Anisoceras.*
" *Sablieri* Orb. *Hamites.*
" *Saussureanus* Pict. *Anisoceras.*
" *semicinctus* Orb. *Hamulina.*
" *seminodosus* Röm. *Hamites.*
" *sipho* Forb. *Ptychoceras.*
" *simplex* Orb. *Hamites.*
" *spinatus* Héb. *Ancyloceras.*
" *spiniger* Sow. *Ancyloceras.*
" *spinulosus* Sow. *Ancyloceras.*
" *striatus* Frič. *Hamites.*
" *Studerianus* Pict. *Hamites.*
" *subcompressus* Forb. *Anisoceras.*
" *subcylindricus* Orb. *Hamulina.*
" *subnodosus* Röm. *Hamites.*
" *subraricostatus* Orb. *Hamites.*
" *subundulatus* Orb. *Hamulina.*
" *torquatus* Morton. *Hamites.*
" *trinodosus* Gein. *Hamites.*
" *trinodosus* Orb. *Hamulina.*
" *trabeatus* Mort. *Hamites.*
" *Turonensis* Schlüt. *Toxoceras.*
" *undulatus* Forbes. *Anisoceras.*
" *Varusensis* Orb. *Hamulina.*
" *Vaucherianus* Pict. *Ancyloceras.*
" *Venetzianus* Pict. *Hamites.*
" *Verneuili* Troost. *Hamites.*

Hamites verus Frič et Schl. *Hamites.*
„ *virgulatus* Brong. *Hamites.*
„ *Yvanii* Puz. *Scaphites.*

Turrilites Lamarck.

Die grosse Mehrzahl der nicht in einer Ebene aufgewundenen Kreideammoneen, welche in die Gattungen *Turrilites*, *Helicoceras* und *Heteroceras* eingetheilt werden, zeigen durch die symmetrische Theilung der Lateralloben entschiedene Verwandtschaft mit *Lytoceras* und *Hamites;* ausserdem zeigen die am wenigsten aus einer Ebene abweichenden Formen, welche man zu *Helicoceras* stellt, auch in allen übrigen Merkmalen so auffallende Übereinstimmung mit den Hamiten, dass ihre Einreihung an dieser Stelle keinem Zweifel begegnen kann. Andererseits weichen von diesem Typus die extremen Formen so weit ab, und es zeigt sich eine ganz neue Variationsrichtung, so dass volle Berechtigung zu generischer Selbstständigkeit vorhanden ist.

Die neue Varietätsrichtung, welche sich bei den Turriliten geltend macht, besteht in der Abweichung aus einer Ebene und der allmäligen Bildung eines geschlossenen thurmförmig spiralen Gehäuses; da *Helicoceras* in den verschiedenen Graden seiner Abweichung von *Hamites* nur die verschiedenen Etappen auf diesem Wege darstellt, so muss diese Gattung eingezogen werden, wie dies auch Pictet schon angedeutet hat. Endlich stellen *Heteroceras polyplocum* und *Reussianum* nur etwas abnorme Ausbildungsarten desselben Typus dar.

Wir können jedoch nicht alle aus einer Ebene abweichenden Ammoneen der Kreideformation hierherstellen; im oberen Neocom tritt eine sehr sonderbare und von allem, was sonst bekannt ist, weit abweichende Gruppe von Formen auf, welche ebenfalls nicht in einer Ebene aufgerollt, aber durch unsymmetrische Bildung der Lateralloben ausgezeichnet sind, nämlich *Heteroceras Emericianum* Orb., *Astierianum* Orb. und *bifurcatum* Orb., welche wir als *Heteroceras* unten an die Gattung *Crioceras* anreihen. Dorthin wird auch *Turrilites Senequierianus* Orb. zu stellen sein, welcher sich in seinem Habitus von allen anderen Turriliten entfernt und sich sehr demjenigen der Anfangswin-

dungen von *Heteroceras* nähert, mit denen er auch nach Pictet den unsymmetrischen Bau der Lateralloben gemein hat. Vielleicht ist *T. Senequierianus* nur das Jugendindividuum eines im ausgewachsenen Zustande mit einem unregelmässigen Schafte versehenen *Heteroceras*, wie auch schon Pictet die nahe Verwandtschaft beider betont hat.

Turrilites acutecostatus Orb. *Turrilites.*
„ *annulatus* Orb. *Helicoceras.*
„ *armatus* Orb. *Helicoceras.*
„ *Argonensis* Buv. *Helicoceras.*
„ *Archiacianus* Orb. *Turrilites.*
„ *Astierianus* Orb. *Helicoceras.*
„ *Astierianus* Orb. *Turrilites.*
„ *Bechei* Sharpe. *Turrilites.*
„ *Bergeri* Broug. *Turrilites.*
„ *bifrons* Orb. *Turrilites.*
„ *binodosus* Hauer. *Turrilites.*
„ *bituberculatus* Orb. *Turrilites.*
„ *Brazoënsis* Röm. *Turrilites.*
„ *Carcitanensis* Math. *Turrilites.*
„ *catenatus* Orb. *Turrilites.*
„ *conoideus* Gieb. *Turrilites.*
„ *costatus* Lam. *Turrilites.*
„ *elegans* Orb. *Turrilites.*
„ *Escherianus* Pict. *Turrilites.*
„ *Essenensis* Gein. *Turrilites.*
„ *flexuosus* Schlüter. *Helicoceras.*
„ *Gravesanus* Orb. *Turrilites.*
„ *Gresslyi* Pict. *Turrilites.*
„ *Hugardianus* Orb. *Turrilites.*
„ *indicus* Stol. *Helicoceras.*
„ *intermedius* Pict. *Turrilites.*
„ *Mantelli* Sharpe. *Turrilites.*
„ *Massinissa* Coquand. *Turrilites.*
„ *Mayorianus* Orb. *Turrilites.*
„ *Moutonianus* Orb. *Turrilites.*
„ *Morrisi* Sharpe. *Turrilites.*

Turrilites ornatus Orb. *Turrilites.*
„ *plicatus* Orb. *Turrilites.*
„ *polyplocus* Röm. *Heteroceras.*
„ *Puzosianus* Orb. *Turrilites.*
„ *reflexus* Quenst. *Turrilites.*
„ *Reussianus* Orb. *Heteroceras.*
„ *Robertianus* Orb. *Helicoceras.*
„ *rotundus* Orb. *Helicoceras.*
„ *Scheuchzerianus* Orb. *Turrilites.*
„ *Schloenbachi* Favre. *Helicoceras.*
„ *spiniger* Schlüter. *Helicoceras.*
„ *Stachei* Hauer. *Turrilites.*
„ *Thurmanni* Pictet. *Helicoceras.*
„ *taeniatus* Pictet. *Turrilites.*
„ *tridens* Schlüter. *Turrilites.*
„ *triplicatus* Dixon. *Turrilites.*
„ *tuberculatus* Bosc. *Turrilites.*
„ *varians* Schlüter. *Turrilites.*
„ *Vibraeyanus* Orb. *Turrilites.*
„ *Wiesti* Sharpe. *Turrilites.*

Baculites Lamarck.

Die vollständig gestreckten Ammoneen der Kreide sind zu der Gattung *Baculites* zusammengefasst worden und bilden eine sehr gute natürliche Gruppe, welche sich durch den Bau des ersten Laterallobus an *Lytoceras* und *Hamites* anschliesst; in der That ist zwischen einem *Hamites* mit zwei ganz geraden Schenkeln und einem *Baculites* kein sehr bedeutender Unterschied. Eine Aufzählung der Baculitenarten und eine Wiedergabe der Gattungsdiagnose ist überflüssig, da eine Änderung hier nicht stattfindet.

Phylloceras Suess.

Diese Gattung behält ihre Charaktere durch die ganze Jura- und Kreidezeit so ganz ungeändert bei, dass ich zu ihrer Charakteristik nichts beizufügen habe. Der Typus der Lobenzeichnung bleibt sich ganz gleich und zeigt nur eine allmälige Vermehrung der Sattelblätter; von einer atavistischen Reduction ist nie etwas

zu bemerken, so dass von einer Anreihung der Kreideceratiten, wie sie von anderen und auch von mir vorgenommen wurde, an dieser Stelle keine Rede sein kann, zumal dieselben sich deutlich an *Amaltheus* anschliessen.

Zu der Aufzählung der einzelnen Arten muss ich bemerken, dass ein grosser Theil der von Orbigny beschriebenen Formen auf junge Exemplare gegründet ist, bei welchen die Artcharaktere noch nicht erkennbar sind; dieselben werden beseitigt werden müssen. Bezüglich einiger der von Stoliczka aus Indien als „*Heterophylli*" angeführten Ammoniten bin ich wegen der mangelhaften Lobenzeichnungen im Unklaren, ob sie zu *Phylloceras* gehören; im heissen Klima Indiens wird die Fettschicht, mit welcher die lithographischen Steine überzogen sind, stets etwas erweicht, so dass die feineren Einzelheiten der Zeichnungen oft verloren gehen.

Phyll. Calypso Orb.
„ *diphyllum* Orb.
„ *Guettardi* Orb.
„ *Morelianum* Orb.
„ *Moussoni* Oost.
„ *Rouyanum* Orb.
Phyll. picturatum Orb.
„ *semistriatum* Orb.
„ *semisulcatum* Orb.
„ *subalpinum* Orb.
„ *Velledae* Orb.
„ *Velledaeforme* Schlüt.

III. Aegoceratiden.

Haploceras Zittel.

Die Gattung *Haploceras* wurde von Zittel für eine Gruppe mit *Oppelia* verwandter Formen aus dem mittleren und oberen Jura aufgestellt, welche meist durch ganz fehlende oder sehr schwache Sculptur charakterisirt sind; auch einige Kreideformen, wie *Hapl. Grasanum* wurden hieher gestellt; an diese schliessen sich dann Formen mit mehr meisselförmigem Querschnitt an, wie *Hapl. Belus*, endlich Arten mit ganz schneidender Externseite wie *Hapl. Nisus* Orb.

Bei anderen jurassischen *Haploceras*-Arten entwickelt sich allmälig eine zunächst auf die Externseite der Wohnkammer beschränkte Quersculptur (*Hapl. jungens* Neum., *carachtheis* Zeuschner), aus welchen sich dann durch das in der Regel bei

den Ammoniten vorkommende Zurückgreifen der Wohnkammermerkmale geologisch älterer Formen auf die inneren Windungen ihrer Nachkommen cretacische Arten wie *Hapl. cassida* Quenst. entwickeln, an die sich dann *Hapl. ligatum* Orb. mit seinen zahlreichen Verwandten anschliesst, bei denen ganz gerade Rippen ungespalten über die Windungen verlaufen, in der Regel in der Weise, dass zwischen je zwei stärkeren Rippen eine grössere Anzahl von feineren zu stehen kömmt.

Bei einzelnen oberjurassischen Formen, die sich an *Hapl. carachtheis* anschliessen, geht allmälig die Sculptur von der Externseite in schwachen geschwungenen Rippen auf die Flanken über, wie dies bei *Hapl. cristiferum* Zitt. angedeutet, bei *Hapl. Wöhleri* Oppel. besser entwickelt ist, und diese Bildung wiederholt sich dann an *Haploceras difficile* Orb., *Cleon* Orb., *bicurvatum* Leym., aus der Kreide in verstärktem Massstabe.

Endlich treten verbreitet in der Kreide *Haploceras*-Arten mit nach vorne geschwungenen Einschnürungen auf (*Hapl. Beudanti, Parrandieri*), welche darin eine Eigenthümlichkeit zeigen, die mir bei keiner jurassischen Form bekannt ist; hier leiten jedoch, abgesehen von der Übereinstimmung in der Lobenzeichnung, die inneren Windungen mit voller Sicherheit, indem dieselben ein ganz typisches *Haploceras* mit ganz glatten Umgängen darstellen. Mit diesen Furchen combinirt sich dann allmälig eine sichelförmig geschwungene Radialsculptur, und es resultirt eine Formengruppe, deren Haupttypus *Hapl. planulatum* Sow. ist.

Trotz dieser grossen Mannigfaltigkeit ist es sehr leicht jeden Repräsentanten von *Haploceras* aus Schichten, die tiefer sind als Turon, sofort am ganzen Habitus und an den Loben zu erkennen, nichts ist schwerer als den Charakter in Worten auszudrücken; Länge der Wohnkammer und *Aptychus*[1] sind mir von keinem cretacischen *Haploceras* bekannt, der Mundrand nur von *Hapl. Grasanum*, dass ohnehin den jurassischen Typen näher steht als den meisten cretacischen; Sculptur und Querschnitt sind überaus verschieden; das einzige, was ziemlich gleich bleibt, ist der Verlauf der Lobenlinie. Da diese hier von ausserordentlicher Wich-

[1] Wahrscheinlich gehören die Aptychen vom Typus des *Apt. Didayi* hieher.

tigkeit ist, so muss sie etwas ausführlicher besprochen werden. Vor allem ist wichtig, dass die Variation auf stete Complicirung gerichtet ist; abgesehen von *Phylloceras* und *Lytoceras*, deren Loben auf den ersten Blick zu unterscheiden sind, ist *Haploceras* dadurch von allen anderen involuten Ammoneen der Kreide verschieden, dass diese alle (*Hoplites, Amaltheus, Schloenbachia*) vom Gault an ihre Loben, zwar nicht an Zahl, aber an Reichthum der Gliederung reduciren, ein Verhältniss, dass für die Beurtheilung der jüngeren Kreideammoneen von höchster Wichtigkeit ist. Die Zahl der Loben bei *Haploceras* wechselt, indem ausser dem Siphonallobus und den beiden Lateralen 2—4 Auxiliaren vorhanden sind; die Lateralloben sind nie symmetrisch getheilt (Unterschied von *Lytoceras*); bei den Formen des Neocom sind die Loben noch nicht sehr complicirt, später aber sehr verästelt mit schmalen Stämmen; die Stämme der Loben meist breiter als diejenigen der Sättel; der erste Lateral nicht auffallend grösser als der zweite.

Vergleichen wir die Loben anderer Formen, so können *Schloenbachia*, *Amaltheus*, *Phylloceras* und *Lytoceras* gar nicht in Betracht kommen; eine Schwierigkeit kann nur bei *Hoplites* entstehen, und auch hier ist der ganze um *Hopl. Rotomagensis* gruppirte Theil der Gattung an der geringen Zahl und der Einfachheit der mit plumpen Körpern versehenen Loben und Sättel sehr leicht zu trennen; wirkliche Ähnlichkeit herrscht nur mit einigen der Hopliten aus der Gruppe des *Hoplites interruptus* (Dentaten); allein auch hier wird die Breite der Loben- und Sattelkörper, von welchen die letzteren in der Regel breiter sind als die ersteren, die starke Entwickelung des Externsattels, die auffallende Verschiedenheit in der Grösse zwischen den beiden Lateralloben, endlich die breitere besser gerundete Form der Sattelblätter bei *Hoplites* selten einen Zweifel übrig lassen.

Den allgemeinen Habitus, welcher die meisten *Haploceras* so leicht erkennen lässt, in Worte zu fassen, ist kaum möglich, doch will ich versuchen, auch in dieser Beziehung einige Anhaltspunkte zu geben. Ein grosser Theil der Formen ist durch Sichelfurchen charakterisirt, welche ausserdem nur bei den durch ihre Lobenzeichnung grundverschiedenen Gattungen *Lytoceras* und *Phylloceras* vorkommen; dünne Rippen, welche ganz ungespalten

und gerade verlaufen, sind ebenfalls auf diese Gattungen beschränkt. Regelmässige und deutliche Spaltung der Rippen findet sich bei *Haploceras* nie. Schmale, ungespaltene, weit von einander entfernte, die Zahl 10 auf einem Umgange nicht viel übersteigende Rippen kommen nur bei *Haplocecas* und dem nach den Loben leicht zu unterscheidenden *Lytoceras* vor, ebenso der Wechsel stärkerer Rippen mit zahlreichen feineren, welche sich dazwischen stellen; ein aufgesetzter Kiel oder eine breite Furche auf der Externseite sind nicht vorhanden.

Eine derartige Weise, eine Gattung zu definiren, mag sehr unpräcis und unwissenschaftlich scheinen; allein in keinem Theile der Conchyliologie wird dies anders möglich sein, wenn an den vorliegenden Exemplaren die meisten wichtigsten Merkmale fehlen; trotz dieser Mängel der Diagnose sind aber gerade die *Haploceras*-Arten von den mit ihnen lebenden Formen sehr leicht zu unterscheiden.

Die bisher genannten Charaktere beschränken sich auf die geologisch älteren Formen; eine ganz eigenthümliche Entwickelung nimmt *Haploceras* in den oberen Etagen der Kreide im Turon und Senon an, wo sie sich zu den gewaltigen Riesenformen aus der Gruppe des *Haploceras peramplum* ausbildet. So wenig diese auf den ersten Blick hierher zu gehören scheinen, so lässt doch die Übereinstimmung der Loben und die Form der inneren Windungen (vergl. z. B. Frič und Schloenbach, Cephalopoden der böhmischen Kreideformation, Tab. 8, Fig. 4) keinen Zweifel in dieser Beziehung übrig; von allen obercretacischen Formen sind dieselben leicht durch die Loben zu unterscheiden.

Hapl. alienum Stol.
„ *aurito-costatum* Schlüt.
„ *Austeni* Sharpe.
„ *Belus* Orb.
„ *Beudanti* Brongn.
„ *Bladense* Schlüt.
„ *cassida* Rasp.
„ *catinus* Mant.
„ *Celestini* Pict.

Hapl. cesticulatum Leym.
„ *Charrierianum* Orb.
„ *clypeale* Schlüt.
„ *costulosum* Schlüt.
„ *difficile* Orb
„ *Dupinianum* Orb.
„ *Durga* Stol.
„ *Emrici* Rasp.
„ *Galizianum* Favre.

Hapl. Gardeni Baily.
„ *Gollevillense* Orb.
„ *Grasanum* Orb.
„ *Griffithi* Sharp.
„ *Hernense* Schlüt.
„ *Icenicum* Sharp.
„ *impressum* Orb.
„ *inornatum* Orb.
„ *latidorsatum* Mich.
„ *leptonema* Sharpe.
„ *leptophyllum* Sharpe.
„ *Lewesense* Mant.
„ *ligatum* Orb.
„ *Melchioris* Tietze.
„ *Neubergicum* Hauer.
„ *octosulcatum* Sharpe.
„ *Oldhami* Sharpe.
„ *Otacoodense* Stol.

Hapl. Parrandieri Orb.
„ *patagiosum* Schlüt.
„ *peramplum* Mant.
„ *planulatum* Sow.
„ *Portae ferreae* Tietze.
„ *Portlocki* Sharpe.
„ *Prosperianum* Orb.
„ *Pseudogardeni* Schlüt.
„ *raresulcatum* Leym.
„ *Stobbaei* Nils.
„ *subplanulatum* Schlüt.
„ *Sugata* Forbes.
„ *Tannenbergicum* Frič.
„ *Trajani* Tietze.
„ *Tachthaliae* Tietze.
„ *Tweenianum* Stol.
„ *Wiesti* Sharpe.
„ *Wittekindi* Schlüt.

Perisphinctes Waagen.

Typische Vertreter der Gattung *Perisphinctes* kommen im Neocom sehr selten vor, doch sind deren einige vorhanden, welche die Charaktere der Gattung ganz rein erhalten haben; einige wenige Arten derselben sind schon bekannt, und ausserdem liegen mir zwei ausgezeichnete, noch unbeschriebene Formen aus dem norddeutschen Neocom vor; diesen füge ich noch einige mit Siphonalfurche versehene Vorkommnisse aus dem tiefsten Neocom der mediterranen Provinz bei, welche mit keiner sich weiter entwickelnden Formenreihe in Verbindung stehen.

Ausserdem zweigen sich von *Perisphinctes* einige sehr grosse Formenkreise ab, welche jedoch als neue Gattungen abgetrennt werden mussten, da sie ganz geänderte Variationsrichtung einschlagen, während noch ächte Vertreter der Gattung vorhanden sind.

Per. Callisto Orb.
„ *macilentus* Orb.
„ *Privase is*Pict. *us*.

Per. Seranonis Orb.
„ ? *Thurmanni* Pict.

Provisorisch schliesse ich hier noch eine Gruppe von Formen an, welche vielleicht zu einer eigenen Gattung erhoben zu werden verdient; doch kann ich mich bei der geringen Ausdehnung und Dauer derselben nicht zu einer Abtrennung entschliessen; an *Perisphinctes fraudator* Zitt. von Stramberg schliessen sich in Stramberg Formen mit einer Externfurche auf der Siphonalseite und verstärkter Sculptur auf der Wohnkammer an, nämlich *Per. microcanthus* Opp. und *Köllikeri* Opp.[1]; diesen folgen dann im tiefsten Neocom einige Arten, welche bei sehr geringer Verschiedenheit von einander doch sich allmälig in der Sculptur von der Grundform weit entfernen und den Übergang zur Gruppe des *Per. radiatus* bilden. Diese Zwischenglieder, deren innere Windungen noch ächte Perisphinctenrippen zeigen, sind *Per. Chaperi* Pict., *Euthymi* Pict., *Malbosi* Pict. Die extremste Form der ganzen Gruppe ist *Per. Leopoldinus* Orb., der im Alter ganz glatt wird und auch eine eigenthümliche Entwickelung der Lobenlinie zeigt.

Per. Campichei Pict.[2]	*Per. Leopoldinus* Orb.
„ *Chaperi* Pict.	„ *Malbosi* Pict.
„ *curvinodus* Phill.	„ **microcanthus* Opp.
„ *Euthymi* Pict.	„ *radiatus* Brug.
„ **Köllikeri* Opp.	„ **symbolus* Opp.

Die mit einem Sterne vor dem Namen versehenen Formen gehören dem oberen Jura an.

Olcostephanus nov. gen.

Die bekannteste typische Art dieser Gattung, *Olc. Astierianus* ist von Waagen zu *Perisphinctes* gestellt worden, und in der That gehört sie mit ihren zahlreichen Verwandten zu diesem Stamme; ich glaube sie jedoch von der Gattung *Perisphinctes* trennen zu sollen, da sie eine sehr wohl geschiedene Seitenreihe

---

[1] Auch *Per. symbolus* Opp. schliesst sich hier an.

[2] Ich stelle *Per. Campichei* mit Zweifel hieher; nach den Abbildungen würde diese Art einen ganz anderen Platz einnehmen, dagegen zeigt ein Exemplar der Picte t'schen Sammlung grosse Verwandtschaft mit *Per. radiatus*.

bilden und in mehreren wichtigen Merkmalen von den typischen Vertretern der Stammgattung abweichen.

Der Ursprung der Formengruppe, welche wir als *Olcostephanus* zusammenfassen, ist nicht in Europa zu suchen, sondern die Abzweigung von *Perisphinctes* scheint weit im Osten vor sich gegangen zu sein, und erst nach vollendeter Trennung wandert der Typus in die europäischen Gegenden ein. Das Mittelglied zwischen *Perisphinctes* und *Olcostephanus* bildet *Olc. Cautleyi* Opp. aus dem indischen Jura[1], der die Theilungsstelle der Rippen schon ganz an die Nabelkante verrückt zeigt, sonst aber noch ganz den Perisphinctencharakter trägt und sich sehr enge an die Gruppe des *Per. Strauchianus* anschliesst, ein Verhältniss, auf welches mich Herr v. Suttner in München aufmerksam gemacht hat. An diese Form reihen sich dann *Olc. Stanleyi* Opp. und *Groteanus* Opp. aus Indien an, von welchen der letztere auch in Stramberg auftritt als ältester Vertreter seiner Gattung in Europa; diese Form steht dann dem *Olc. Astierianus* schon so nahe, dass sie von Pictet anfangs direct mit diesem identificirt wurde, und hier schliessen sich dann die verschiedenen mit *Olc. Astierianus* nahe verwandten Arten des europäischen Neocom an.

Mit *Olc. Astierianus* ist die Gruppe des *Olc. bidichotomus* Leym. sehr nahe verwandt, welche jedoch nicht aus Indien, sondern aus der borealen Provinz zu uns gelangt zu sein scheint, wo *Olc. diptychus* Keys. und *polyptychus* Keys. von der Petschora den Ausgangspunkt bilden; die nahen Beziehungen zwischen der indischen und der russischen Cephalopodenfauna sind bekannt, und es bildet wahrscheinlich die Gruppe des *Olc. bidichotomus* die boreale Parallelreihe zur indisch-mediterranen Reihe des *Olc. Astierianus;* die Einwanderung der ersteren Gruppe in Europa findet bedeutend später statt als die der letzteren, und zwar gleichzeitig mit derjenigen der Amaltheen und der Belemniten aus der Gruppe des *Bel. subquadratus*. Die Dauer von

---

[1] Oppel. palaeontolog. Mittheilungen, Tab. 78, Fig. 1. Das Tab. 74, Fig. 2 abgebildete Exemplar ist bestimmt nicht die Jugendform dieser Art, sondern steht mit *Cosmoceras Theodori* in naher Verwandtschaft.

Olcostephanus in Europa ist eine sehr kurze, sie scheinen sich nicht über das Neocom hinauszuerstrecken, während sie sich in Indien in flachen weitnabeligen Formen noch lange erhalten.

Der Charakter von *Olcostephanus* im Gegensatz zu *Perisphinctes* besteht in kürzerer nur etwa $^2/_3$ Umgang betragender Wohnkammer, mit einfacher von einem glatten Bande eingesäumter Mündung; nur bei dem auf der Gränze zwischen beiden stehenden *Olc. Cautleyi* sind Ohren beobachtet, die Rippen entstehen bündelweise an der Nabelkante, ausserdem spalten sich bei manchen die Rippen weiter nach oben noch einmal (Gruppe des *Olc. bidichotomus*). Einschnürungen bei der Gruppe des *Olc. Astierianus* nach vorne gerichtet sehr kräftig, bei derjenigen des *Olc. bidichotomus* in der Regel fehlend. Lobenlinie in der Regel aus einem Siphonallobus, zwei Lateralloben und drei Auxiliaren gebildet, welch letztere bisweilen etwas herabhängen. Externseite ohne Kiel und Furche, nur bei sehr wenigen sind die Rippen auf der Externseite leicht unterbrochen.

Olc. Aemilianus Stol.
" *Astierianus* Orb.
" *Bachmanni* Winkl.
" *Bawani* Stol.
" *bidichotomus* Leym.
" *Caillaudianus* Orb.
" *Carteroni* Orb.
" *Cautleyi* Opp.
" *Cliveanus* Stol.
" *concinnus* Phill.
" *Decheni* Röm.
" *diptychus* Keys.
" *Gastaldinus* Orb.
" *Groteanus* Opp.
" *Hughi* Oost.
" *Jeannoti* Orb.
" *incertus* Orb.
Olc. Kalika Stol.
" *Kandi* Stol.
" *Madrasinus* Stol.
" *Mitreanus* Orb.
" *Moraviatoorensis* Stol.
" *Narbonensis* Pict.
" *Nieri* Pict.
" *pacificus* Stol.
" *papillatus* Stol.
" *Pararati* Stol.
" *Perezianus* Orb.
" *polyptychus* Keys.
" *pronus* Opp.
" *Schenki* Opp.
" *Spitiensis* Blanf.
" *Stanleyi* Opp.
" *Vandecki* Orb.

Scaphites Parkinson.

Die Scaphiten, mit Ausschluss von *Scaph. Yvanii*[1] bilden eine sehr gute natürliche Gruppe, sehr entschieden charakterisirt durch die geschlossene Spirale des gekammerten Theiles der Röhre, an welche sich nur ein sehr kurzer evoluter Haken anschliesst, durch ihren *Aptychus*, welcher durch seine Form, das Fehlen einer kräftigen Längssculptur und die mit Körnern bedeckte Oberfläche an die Aptychen von *Perisphinctes* sich anschliesst, und durch das Auftreten von Auxiliarloben, welche allen anderen evoluten Formen fehlen. Die Form des *Aptychus* spricht entschieden für Anreihung an den Perisphinctenstamm und die Gestalt der inneren Windungen der geologisch alten Arten, welche ganz mit der Form von *Olcostephanus Guastaldinus* übereinstimmen, spricht sehr für den Anschluss an *Olcostephanus*, was auch durch die Form der Mundöffnung bestätigt wird.

Scaphites aequalis Sow.
„ *auritus* Schlüt.
„ *auritus* Frič et Schlönb.
„ *Aquisgraniensis* Schlüt.
„ *Astierianus* Orb.
„ *binodosus* Röm.
„ *compressus* Orb.
„ *constrictus* Orb.
„ *Conradi* Mort.
„ *Geinitzi* Orb.
„ *gibbus* Schlüt.
„ *gulosus* Mort.
„ *hippocrepis* Mort.
„ *Hugardianus* Orb.
„ *inflatus* Röm.
„ *Meriani* Pict.

Scaphites Monasteriensis Schlüt.
„ *multinodosus* Hauer.
„ *Nicoleti* Buch.
„ *nodifer* Gein.
„ *obliquus* Sow.
„ *ornatus* Münst.
„ *petechialis* Mort.
„ *Phillipsi* Bean.
„ *plicatellus* Röm.
„ *pulcherrimus* Röm.
„ *quadrispinosus* Gein.
„ *reniformis* Mort.
„ *spiniger* Schlüt.
„ *tenuistriatus* Kner.
„ *tridens* Kner.
„ *trinodosus* Kner.
„ *Texanus* Römer.
„ *tuberculatus* Giebel.

[1] Vgl. oben bei *Hamites*.

Hoplites nov. gen.

Die wichtigste Formengruppe, die sich von *Perisphinctes* abzweigt, ist diejenige, welche wir als die Gattung *Hoplites* zusammenfassen, und von welcher selbst einige weitere Gattungen ihren Ursprung nehmen; wir können ihren Beginn bis in den oberen Jura hinabverfolgen, wo sie sich von der Gruppe des *Perisphinctes polyplocus* und *involutus* abzweigt. Wir müssen zunächst die Art des Variirens und die Richtung desselben bei den jurassischen Perisphincten in zwei Beziehungen etwas betrachten, ehe wir die Entwickelung der cretacischen Hopliten selbst besprechen können.

Die Lobenlinie der Perisphincten ist in der Regel durch einen sehr entwickelten Nathlobus charakterisirt, der wohl bei *Per. Achilles* von La Rochelle das Maximum der Ausbildung zeigt; derselbe ist in der Regel so stark, dass auch der untere Laterallobus noch in seine Bildung mit hineingezogen wird, oder dieser ist wenigstens vom oberen Lateral einerseits, vom Nathlobus andererseits so sehr überwachsen und überwuchert, dass er als ein ganz untergeordneter Secundärlobus zwischen diesen beiden steht. Bei einer Formenreihe der jurassischen Perisphincten, zu welcher *Per. polyplocus* Rein., *virgatus* Buch., *involutus* Quenst., *Rolandi* Opp., *Strauchianus* Opp. und viele andere gehören, tritt nun eine Änderung in der Weise ein, dass der Nathlobus sich weniger senkt und dadurch der zweite Laterallobus aus seiner gedrückten Stellung heraustritt; die Senkung des Nathlobus nimmt mehr und mehr ab, und bei den Kreide-Hopliten, welche diese Variationsrichtung fortsetzen, nähert er sich mehr und mehr der Horizontalen und löst sich in eine grössere oder kleinere Anzahl von einander unabhängiger Auxiliaren auf; sehr bemerkenswerth ist, dass die unbedeutende Grösse des unteren Laterals auch, nachdem er vom Nathlobus nicht mehr überwuchert ist, bleibt, so dass bei fast allen Hopliten, mit Ausnahme einiger geologisch jüngerer Formen, ein auffallender Unterschied zwischen den Dimensionen des unteren und oberen Laterals besteht.

Eine zweite Art der Abänderung betrifft die Sculptur; es ist eine sehr auffallende Thatsache, dass eine und dieselbe Variation der Verzierung, nämlich das Auftreten eines glatten Bandes oder

einer Furche auf der Externseite bei einer grossen Anzahl von Perisphincten unabhängig von einander auftritt[1]; es herrscht dabei das eigenthümliche und von dem gewöhnlichen Vorgange der Formveränderung abweichende Verhältniss, dass das neue Merkmal sich nicht auf der Wohnkammer, sondern, soweit die Beobachtung reicht, auf dem gekammerten Theile der Schale zuerst zeigt. Es ist das wohl dadurch zu erklären, dass dieses Merkmal ein mit der Lage des Sipho im Zusammenhang stehendes ist, und davon, dass die Furche oft lange nicht auf die Wohnkammer vorrückt, ist es wohl auch herzuleiten, dass dieser Charakter ausserordentlich häufigen Rückschlägen unterworfen ist.

Vor allem wichtig für uns ist das Auftreten der Externfurche bei der Formengruppe des *Per. involutus* Quenstedt; hier sehen wir zunächst, dass bei *Per. subinvolutus* Mösch die Rippen auf der Externseite sich verwischen, ohne dass eine wirkliche Furche vorhanden wäre; dann modificirt sich dieser Charakter in der Weise, dass bei nahe verwandten jurassischen Arten, wie *Hoplites Eudoxus* Orb., *pseudomutabilis* Lor., *abscissus* Opp., *progenitor* Opp. die Rippen zu beiden Seiten ganz nahe der Medianlinie abbrechen und hier ein glattes Band auftritt, welches tiefer liegt als die Enden der Rippen, aber in gleichem Niveau mit den Zwischenräumen zwischen denselben, und erst weit später, bei cretacischen Hopliten tritt der Fall ein, dass die Furche noch tiefer greift; gleichzeitig rückt die Theilungsstelle der Rippen an die Nabelkante, wo sie aus einer kurzen, verdickten Anfangsrippe oder einem Knötchen entspringen; die charakteristischen Einschnürungen sind verschwunden. Damit sind die Hauptpunkte der neuen Varietätsrichtung der Hopliten gegeben, und wir beginnen dieselben daher mit den eben genannten Formen des oberen Jura.

An diese Arten und zunächst an *Hoplites progenitor* schliesst sich in der natürlichsten Weise die Gruppe der *Dentati* an; zunächst ist der Unterschied zwischen der genannten Art und der Gruppe des *Hoplites Neocomiensis* ein ausserordentlich

[1] Vgl. Neumayr, Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*, pag. 174.

geringer; von da an vermittelt der in der Jugend noch ganz fein, im Alter sehr kräftig gerippte *Hoplites interruptus* den Übergang zu den reich verzierten Formen, und auch für die Arten mit einem Knoten in der Mitte der Flanken bilden Vorkommnisse wie *Hopl. interruptus* bei Orbigny, Ceph. Cret. tab. 32, fig. 1 den Ausgangspunkt; die Externsfurche hat sich gleichzeitig bei einigen Formen wie *Hopl. lautus, tuberculatus, interruptus* vertieft, während bei anderen wieder schwache Rippen sich über die Externseite zusammenschliessen (*Hopl. Raulinianus, Puzosianus*). Gleichzeitig hat sich der Nathlobus in eine fast horizontale oder wenig herabhängende Reihe von 3—4 Auxiliaren aufgelöst[1], die Körper der Loben und noch mehr der Sättel sind bedeutend breiter geworden, namentlich der Externsattel ist sehr ausgebildet und die bei den Perisphincten so starke Verästelung der einzelnen Loben im Abnehmen begriffen.

Ausser dieser Formenreihe entwickelt sich aus derselben Wurzel noch eine zweite, welche die Gruppen der *Angulicostati, Crassecostati, Nodosocostati, Mamillares* und *Rotomagenses* umfasst. An die oben genannten Formen des oberen Jura, namentlich an *Hoplites abscissus* Opp. schliessen sich im unteren Neocom die ausserordentlich nahe verwandten Formen *Hopl. Boissieri* Pict. und *occittannicus* Pict. an; bei der ersteren Art ist die Externfurche nur auf der gekammerten Schale vorhanden, während auf der Wohnkammer die Rippen über die Externseite weglaufen und zu beiden Seiten derselben eine leichte Kante bilden; hier schliesst sich dann *Hoplites angulicostatus* an, bei welchem der Rückschlag in der Bildung der Externseite sich auf die inneren Windungen fortsetzt. Die Fortsetzung der Reihe ist dann *Hoplites crassecostatus*, welcher durch die Ausbildung seiner Jugendformen hierher gewiesen wird und nur ein in seinen Sculpturcharakteren gesteigerter *Hopl. angulicostatus* ist. Die Formen, welche sich nun anschliessen, sind noch nicht beschrieben, zunächst sind es Vorkommen, die von *Hopl. crassecostatus* durch grössere Dicke abweichen, und diese führen uns zu einer Art hinüber, welche in den Sammlungen in der Regel zu *Hopl.*

[1] Eine merkwürdige Ausnahme bildet *Hoplites regularis* Orb. mit nur einem Auxiliarlobus.

Cornuelianus gestellt ist, aber durch geringere Dicke und verschiedene Sculptur von dem Typus bei Orbigny abweicht; diese Abweichungen in der Verzierung bestehen darin, dass die Knoten auf den Rippen schwächer entwickelt sind, dass der ganze Charakter derselben demjenigen von *Hopl. crassecostatus* sich nähert; von hier aus ergibt sich dann der Übergang zur Gruppe des *Hopl. Cornuelianus*, *nodosocostatus* und *Martini* von selbst; auch die weitere Fortsetzung bietet keine Schwierigkeit, da über die nahe Verwandtschaft des *Hopl. nodosocostatus* mit den Mamillaten und dieser mit den *Rotomagenses* kaum ein Zweifel besteht.

Die Entwickelung der Loben ist durch ziemlich starke Reduction charakterisirt; ausser dem Siphonallobus und den beiden Lateralen tritt in der Regel nur ein Auxiliarlobus auf, die Körper der Loben und Sättel breit und plump und die Verzweigung gering. Dieser Lobencharakter sowie die ziemlich verschiedene Sculptur lässt diese Reihe leicht von der ersten unterscheiden, als deren Typus man *Hoplites interruptus* nennen kann; immerhin scheint mir die Divergenz beider zu gering, um eine generische Trennung als zweckmässig erscheinen zu lassen.

Zum Schlusse sei hier noch eine kleine Reihe erwähnt, welche durch sehr engen Nabel und die sehr breiten, flachen, durch schmale Furchen getrennten Rippen ein sehr eigenthümliches Aussehen erhält; es ist dies die Gruppe des *Hoplites Dumasianus* Orb., *Provincialis* Orb., *compressissimus* Orb., *galeatus* Buch., *Favrei* Oost., *Didayanus* Orb.; dieselbe bildet eine selbständige kleine Reihe, die sich durch *Hopl. Provincialis* an *Hopl. Boissieri* anschliesst.

Hopl. angulicostatus Orb.
„ *Archiacinus* Orb.
„ *Arnoldi* Pict.
„ *asperrimus* Orb.
„ *auritus* Sow.
„ *Benettianus* Sow.
„ *Brottianus* Orb.
„ *Bunburianus*.
„ *Camatteanus* Orb.

Hopl. Camelinus Orb.
„ *Castellanensis* Orb.
„ *Cenomanensis* Arch.
„ *Coesfeldiensis* Schlüt.?
„ *conciliatus* Stol.
„ *Collerodensis* Stol.
„ *compressissimus* Orb.
„ *Cornuelianus* Orb.
„ *crassicostatus* Orb.

Hopl. crassitesta Stol.
" *cryptoceras* Orb.
" *Cunliffei* Stol.
" *Cunningtoni* Sharpe.
" *curvatus* Mant.
" *Deluci* Brongn.
" *denarius* Sow.
" *Deshayesi* Orb.
" *Deverianus* Orb.
" *Didayanus* Orb.
" *dispar* Orb.
" *Dufrenoyi* Orb.
" *Dumasianus* Orb.
" *Dutempleanus* Orb.
" *Essenensis* Schlüt.
" *euomphalus* Sharpe.
" *fabeatus* Mant.
" *Feraudianus* Orb.
" *fissicostatus* Phill.
" *Fittoni* Arch.
" *Footeanus* Stol.
" *furcatus* Fitt.
" *galeatus* Buch.
" *Gargasensis* Orb.
" *Gentoni* Brongn.
" *Geslinianus* Orb.
" *Gossianus* Pict.
" *Guersanti* Orb.
" *Hambrowi* Forbes.
" *heliacus* Orb.
" *hippocastanum* Sow.
" *harpax* Stol.
" *histrix* Pill.
" *idoneus* Stol.
" *interruptus* Brug.
" *Itierianus* Orb.
" *laticlavius* Sharpe.
" *Lafresneyanus* Orb.

Hopl. lautus Park.
" *laxicosta* Lam.
" *Lyelli* Leym.
" *mamillaris* Schl.
" *Martini* Orb.
" *Mantelli* Sow.
" *Medlicottianus* Stol.
" *meridionalis* Stol.
" *Michelinianus* Orb.
" *Milletianus* Orb.
" *Monteleonensis* Leym.
" *Morpheus* Stol.
" *Mortilleti* Pict.
" *navicularis* Mant.
" *Neocomiensis* Orb.
" *nodosocostatus* Orb.
" *noricus* Schloth.
" *nodosoides* Röm.
" *Nutfieldianus* Sow.
" *papalis* Orb.
" *Pailleteanus* Orb.
" *provincialis* Orb.
" *pretiosus* Orb.
" *pulchellus* Orb.
" *Puzosianus* Orb.
" *quercifolius* Orb.
" *Raulinianus* Orb.
" *Renauxianus* Orb.
" *regularis* Brug.
" *Ricordeanus* Orb.
" *rotalinus* Orb.
" *Rotomagensis* Defr.
" *Royerianus* Orb.
" *Rütimayeri* Oost.
" *rusticus* Orb.
" *Salteri* Sharpe.
" *Saxbyi* Sharpe.
" *Senebierianus* Orb.

Hopl. sinuosus Orb.
„ *splendens* Sow.
„ *Studeri* Pict.
„ *striato-costatus* Schlüt.
„ *Sussexiensis* Sharpe.
„ *sulcifer* Pict.
„ *tardefurcatus* Leym.
„ *tropicus* Stol.
Hopl. tuberculatus Sow.
„ *Turonensis* Orb.
„ *Ushas* Stol.
„ *versicostatus* Orb.
„ *Vielblanci* Orb.
„ *Vraconensis* Pict.
„ *Woolgari* Mant.

Stoliczkaia nov. gen.

Im Anschlusse an *Hoplites* sehe ich mich noch genöthigt, eine Gattung für eine merkwürdige kleine Gruppe von Ammoneen aufzustellen, nämlich für die eigenthümlichen Formen der indischen Kreide, welche Stoliczka in seinem grossen Werke beschrieben und mit den Hallstätter Arcesten verglichen hat. Ich nenne diese Gattung zum Andenken an den um die geologische und paläontologische Erforschung Indiens hochverdienten Forscher, der vor kurzem mitten in seinem Arbeitsgebiete, dem gewaltigsten Gebirge der Erde seinem wissenschaftlichen Eifer zum Opfer gefallen ist, *Stoliczkaia.*

Die Übereinstimmung der hierher gehörigen Formen, und namentlich von *Stoliczkaia Telinga* mit gewissen Arcesten der Trias, ist allerdings in der äusseren Form ziemlich gross, und bedeutender als mit irgend welchen anderen Ammoniten, etwa mit Ausnahme von *Stephanoceras bullatum* Orb. des mittleren Jura. Ausser dieser Ähnlichkeit in den Proportionen ist aber keine Verwandtschaft mit *Arcestes* vorhanden und daher eine Anreihung an diese Gattung unmöglich. Die Wohnkammer, deren Länge für *Arcestes* in erster Linie leitend ist, bleibt bei den Kreideformen kürzer, die Lobenzeichnung hat nicht die mindeste Ähnlichkeit mit den sehr charakteristischen Suturlinien der *Arcesten,* und endlich sind die inneren Windungen bei den Formen, bei welchen wir dieselben kennen (*Stol. Xetra* Stol. und *argonautiformis* Stol.) kräftig radiat gerippt, was auf ganz verschiedene genetische Beziehungen schliessen lässt.

Um die Stellung unserer Gattung zu besprechen, sehe ich mich, was ich sonst hier vermieden habe, genöthigt, zwei neue

Arten aufzustellen, um Namen zu haben, deren ich mich bei der folgenden Discussion bedienen kann.

Stoliczkaia tetragona nov. sp. (*Ammonites dispar* Stoliczka, the fossil Cephalopoda of the cretaceous rocks of southern India, tab. 45, fig. 2, non *Amm. dispar* Orb.). Abgesehen von der unbedeutend stärkeren Ausschnürung der Wohnkammer unterscheidet sich diese Form von *Hoplites dispar* Orb. durch viel bedeutendere Dicke, sowie durch die Berippung; bei *Stol. tetragona* sind die Rippen auch bei grösseren Exemplaren von gleichmässiger nicht sehr bedeutender Dicke während ihres Verlaufes von der Nath über Flanken und Externseite, während dieselben bei *Hoplites dispar*. ausser in der Jugend auf der Externseite angeschwollen und überhaupt in der ganzen Anlage breiter und dicker sind. Die Lobenzeichnung stimmt bei beiden Formen ziemlich überein.

Aus der Ootatoor-Gruppe von Moraviatoor im südlichen Indien.

Stoliczkaia clavigera nov. sp. (*Ammonites dispar* Stol. the fossil Cephalopoda of the cretaceous rocks of southern India, tab. 45, fig. 1, non *Amm. dispar* Orb.)

In Berippung und Querschnitt steht *Stol. clavigera* dem *Hoplites dispar* viel näher als die vorige Art; dagegen unterscheidet sie sich durch einige sehr wichtige Charaktere; vor allem durch die Bildung der Wohnkammer, welche sehr stark und deutlich aus der regelmässigen Spirale sich entfernt, und auf der die Rippen auffallend anschwellen und auseinander treten; ferner durch die Lobenlinie, in welcher die Auxiliaren zu einem herabhängenden Nathlobus zusammentreten.

Aus der Ootatoor-Gruppe von Moraviatoor im südlichen Indien.

Hoplites dispar, *Stoliczkaia tetragona* und *Stol. clavigera* bilden eine Formenreihe, bei welcher als wichtigster Zug der Variationsrichtung die Ausschnürung der Wohnkammer auftritt; an *Stol. clavigera* schliessen sich zwei Formen mit derselben Variationsrichtung an; einerseits *Stoliczkaia crotaloides*, eine Form mit stark erweitertem Nabel, welche, so weit unsere Kenntnisse reichen, sich nicht fortsetzt, andererseits *Stoliczkaia argonautiformis*, ein wichtiger Übergangstypus. Hier ist der Nabel

verengt, die Ausschnürung der Wohnkammer etwas stärker, die Sculptur im Alter reducirt und auf die Externseite beschränkt, aber der Contrast zwischen der Wohnkammer und den vorhergehenden Theilen der Windung ebenso wie bei *Stol. clavigera:* der Nathlobus ist vorhanden.

An diese Art schliesst sich *Stol. Xetra* an, welche von *Stol. argonautiformis* ebenso abweicht, wie diese von *Stol. clavigera:* bei den sehr grossen, ausgewachsenen Exemplaren ist die Sculptur von der Wohnkammer ganz verschwunden, diese schnürt sich, so viel zu erkennen ist, noch etwas stärker aus, der Nabel ist noch mehr verengt, der Nathlobus stärker ausgebildet, kurz alle Merkmale zeigen die stricte Fortsetzung der begonnenen Variationsrichtung; endlich stimmen die inneren Windungen von *Stol. argonautiformis* und *Xetra* in der auffallendsten Weise überein; von *Stol. Xetra* bietet dann die Verbindung mit den beiden noch übrigen Formen *Stol. Rudra* und *Telinga* keine Schwierigkeit mehr.

Die Charakteristik der Gattung *Stoliczkaia* lässt sich in folgender Weise fassen: Nachkommen von *Hoplites dispar* Orb. oder einer überaus nahestehenden Form, mit ausgeschnürter ungefähr $^3/_4$ Windungen[1] betragender Wohnkammer(?); Mundränder geschwungen, in der Myothecargegend vorgezogen, auf der Externseite schwach ausgeschnitten. Innere Windungen mit radialen Rippen, Wohnkammer glatt oder mit verdickten Rippen: Externseite ohne Kiel und Furche. Lobenlinie verzweigt, aus einem Siphonallobus, zwei Lateralloben und einem herabhängenden Nathlobus auf jeder Seite bestehend.

Da auch *Hoplites dispar* schon die ersten Anfänge der ausgeschnürten Wohnkammer zeigt, so kann man ihn auch schon zu *Stoliczkaia* ziehen; da aber die Stellung solcher Gränzformen principiell gleichgültig ist, so scheint es mir zweckmässiger, die europäische Art bei *Hoplites* zu lassen, so dass *Stoliczkaia* eine specifisch indische Gruppe bildet.

[1] Bei Gelegenheit der Weltausstellung 1873 waren die Originale zu Stoliczka's Kreidearten in Wien; ich glaube mich bestimmt an die Länge von $^3/_4$ Umgang Wohnkammer zu erinnern, da ich jedoch versäumt habe, dieses damals zu notiren, so kann ich keine sichere Angabe machen.

Stol. argonautiformis Stol.	*Stol. Telinga* Stol.
" *clavigera* Neum.	" *tetragona* Neum.
" *crotaloides* Stol.	" *Xetra* Stol.
" *Rudra* Stol.	

Crioceras Leveillé.

Ein Theil der evoluten Kreideammoneen schliesst sich an *Lytoceras*, ein anderer an *Olcostephanus* an; für eine dritte Gruppe, die wir als *Crioceras* zusammenfassen, ist durch die Untersuchungen von Pictet und Quenstedt der directe Zusammenhang mit *Hoplites*, und zwar speciell mit *Hopl. angulicostatus* nachgewiesen; es sind dies evolute in einer Ebene aufgerollte Formen, bei welchen ausser dem Siphonal- und dem einspitzigen Antisiphonallobus jederseits zwei nicht symmetrisch getheilte Lateralloben und keine Auxiliarloben auftreten. Auch hier sind nach der verschiedenen Art der Krümmung mehrere Gattungen aufgestellt worden, auf deren geringen Werth namentlich Quenstedt aufmerksam gemacht hat, und es herrscht in der That die grösste Willkürlichkeit in der Zutheilung zu der einen oder anderen: schon Pictet hat die sämmtlichen hierhergehörigen bis dahin zu *Crioceras* gezählten Vorkommnisse mit *Ancyloceras* vereinigt, und auch *Toxoceras* lässt sich nicht davon getrennt halten; für die ganze Formengruppe muss *Crioceras* als der älteste Namen bleiben. Die sämmtlichen Arten sind älter als Gault; die Hauptentwickelung findet im Neocom der mediterranen Provinz statt, und so ausserordentlich gross und reich hier ihr Formenreichthum ist, so kurz ist die Dauer; es ist bemerkenswerth, dass mit dem Verschwinden von *Crioceras* die stärkste Entwicklung von *Hamites* eintritt, so dass mit dem Erlöschen von *Crioceras* kaum eine Verminderung der evoluten Ammoneen eintritt; es deutet dies darauf hin, dass *Crioceras* von *Hamites* verdrängt wurde, und letztere Gattung dann die von ersterer vorher besetzten Stellen einnahm; ein solches Verhältniss ist aber nur dann möglich, wenn beide auf dieselben Lebensbedingungen specieller angewiesen sind, d. h. an dieselben angepasst waren, als andere, involute Ammoneen, so dass ein besonders heftiger Kampf um die Existenz zwischen ihnen bestand; es wäre sonst unverständlich, warum nur zwischen evoluten Formen und

nicht auch zwischen *Crioceras* und involuten Ammoneen eine solche Wechselbeziehung existirt; wir können nur noch eine Gattung nennen, die ungefähr gleichzeitig mit dem Untergange von *Crioceras* zum Vorschein kommt und sich entfaltet, nämlich *Scaphites*, ebenfalls ein evoluter Typus. Ein solches Zusammentreffen von Erscheinungsgruppen setzt einen ursächlichen Zusammenhang voraus, und ein solcher ist wohl nur in der Weise denkbar, dass bei allen drei Gattungen eine gemeinsame, anderen Ammoneen fehlende Anpassung an äussere Verhältnisse vorhanden, die Concurrenz zwischen ihnen am stärksten war, und sie sich im Haushalte der Natur gegenseitig ersetzten; wir müssen also, so unwahrscheinlich es auch auf den ersten Blick erscheinen mag, in dem Verlassen der geschlossenen Spirale eine Anpassung an die äusseren Lebensbedingungen sehen; auf diese Weise wird auch das sonst ganz unerklärbare Verhältniss verständlich, dass ein und dieselbe sonderbare Eigenthümlichkeit, die Evolubilität, gleichzeitig im Neocom bei zwei so durchaus verschiedenen Ammoneentypen wie *Lytoceras (Hamites)* und *Hoplites (Crioceras)* auftritt.

Die Gattung *Crioceras* lässt sich folgendermassen charakterisiren: Von den Hopliten abzweigende, in einer Ebene aufgerollte Ammoneen, deren Windungen ganz oder theilweise frei von einander sind. Ausser dem Siphonal- und dem einspitzigen Antisiphonallobus jederseits nur zwei nicht symmetrisch in paarige Hälften abgetheilte Lateralloben.

Crioceras Andouli Astier. *Ancyloceras*.
„ *annulare* Orb. *Toxoceras*.
„ *Beani* Young et Bird. *Ancyloceras*.
„ *bicorne* Orb. *Toxoceras*.
„ *Binelli* Ast. *Ancyloceras*.
„ *bituberculatum* Orb. *Toxoceras*.
„ *Bowerbancki* Sow. *Ancyloceras*.
„ *breve* Orb. *Ancyloceras*.
„ *Brunneri* Oost. *Ancyloceras*.
„ *Cornuelianum* Orb. *Crioc*.
„ *Cornuelianum* Orb. *Ancyloc*.
„ *Couloni* Oost. *Ancyloc*.

Crioceras cristatum Ast. *Ancyloc.*
„ *dilatatum* Orb. *Ancyloc.*
„ *Duvalii* Lév. *Crioc.*
„ *Duvalianum* Orb. *Ancyloc.*
„ *Duvalianum* Orb. *Toxoc.*
„ *Emerici* Lév. *Ancyloc.*
„ *Emericianum* Orb. *Toxoc.*
„ *elegans* Orb. *Toxoc.*
„ *Escheri* Oost. *Ancyloc.*
„ *Fourneti* Ast. *Ancyloc.*
„ *furcatum* Orb. *Ancyloc.*
„ *gigas* Sow. *Ancyloc.*
„ *grande* Sow. *Ancyloc.*
„ *Heeri* Oost. *Ancyloc.*
„ *Hilsi* Sow. *Ancyloc.*
„ *Honnorati* Oost. *Ancyloc.*
„ *Jauberti* Ast. *Ancyloc.*
„ *Jourdani* Ast. *Ancyloc.*
„ *Jeaunense* Cott. *Toxoc.*
„ *insigne* Pict. *Ancyloc.*
„ *Köchlini* Ast. *Ancyloc.*
„ *Lardyi* Ooster. *Ancyloc.*
„ *longicorne* Pict. et Lor. *Toxoc.*
„ *Matheroni* Orb. *Ancyloc.*
„ *Meriani* Oost. *Ancyloc.*
„ *Morloti* Oost. *Ancyloc.*
„ *Moussoni* Oost. *Ancyloc.*
„ *Moutoni* Ast. *Ancyloc.*
„ *nodosum* Cat. *Ancyloc.*
„ *nodosum* Orb. *Toxoc.*
„ *obliquatum* Orb. *Toxoc.*
„ *Orbignyanum* Math. *Ancyloc.*
„ *ornatum* Orb. *Ancyloc.*
„ *Panescorsi* Ast. *Ancyloc.*
„ *Picteti* Oost. *Ancyloc.*
„ *Pugnairi* Ast. *Ancyloc.*
„ *Puzosianum* Orb. *Crioc.*
„ *Puzosianum* Orb. *Ancyloc.*

Crioceras pulcherrimum Orb. *Ancyloc.*
" *Quenstedti* Oost. *Ancyloc.*
" *Sablieri* Ast. *Ancyloc.*
" *Sartousi* Ast. *Ancyloc.*
" *Sabaudianum* Pict. et Lor. *Ancyloc.*
" *Seringei* Ast. *Ancyloc.*
" *simplex* Orb. *Ancyloc.*
" *Studeri* Oost. *Ancyloc.*
" *Thiollierci* Ast. *Ancyloc.*
" *Terveri* Ast. *Ancyloc.*
" *Van den Hecki* Ast. *Ancyloc.*
" *Villersianum* Ast. *Ancyloc.*

Heteroceras Orbygni.

Heteroceras umfasst eine Anzahl äusserst sonderbar gestalteter Formen, welche zu *Crioceras* zu demselben Verhältniss stehen, wie *Turrilites* zu *Hamites*. Von *Crioceras* unterscheidet sich unsere Gattung durch das Heraustreten aus einer Ebene, von *Turrilites* durch die unsymmetrisch getheilten Lateralloben, ausserdem aber noch durch den ganzen Habitus und die ganz abnorme, aus den Zeichnungen von d'Orbigny[1] bekannte Art der Krümmung. Ausser den drei typischen Arten ist noch *Turrilites Senequieri* Orb. hierher zu rechnen[2].

Heteroceras Astierianum Orb.
" *bifurcatum* Orb.
" *Emerici* Orb.
" *Senequieri* Orb.

Aspidoceras Zittel.

Einige wenige untercretacische Formen scheinen sich an diese im oberen Jura stark verbreitete Gattung anzuschliessen: zu den bekannten Charakteren derselben habe ich nichts hinzuzufügen.

---

[1] Journal de Conchyliologie, Vol. II.
[2] Vgl. oben bei *Turrilites*.

Aspidoc. nodulosum Cat.
" *Royerianum* Orb.
" *simplum* Orb.
" *Voironense* Lor.

Cosmoceras Waagen.

Cosmoceras hat seine Hauptverbreitung im oberen Theile des Dogger und im unteren Theile des Malm; im mittleren und oberen Malm ist die Vertretung sehr schwach, und im Neocom scheint nur eine einzige Art hierher zu gehören, nämlich:

Cosm. verrucosum Orb.

Über die Respiration von Wasserpflanzen.

Von **Joseph Boehm.**

In Folge der Ergebnisse meiner Versuche über die Respiration von Landpflanzen in atmosphärischer Luft und in sauerstofffreien Medien[1] lag es auch nahe zu untersuchen, wie sich unter gleichen Verhältnissen wohl die Wasserpflanzen verhalten würden. Die Resultate einiger Vorversuche im Sommer 1872 liessen ein sehr abweichendes Verhalten vermuthen.

Schon die ersten Resultate[2] einer eingehenden Untersuchung, welche ich mir während der fast dreimonatlichen

---

[1] Sitzungsb. d. kais. Akad. d. W. in Wien. 63 Bd., 1. Abthlg. pag. 219. 1873.

[2] Die in dieser und in der folgenden Abhandlung beschriebenen Versuche wurden ganz in derselben Weise gemacht wie die Versuche über die Respiration von Landpflanzen. Die Versuchs-Objecte wurden in die je nach Umständen mit kaltem oder heissem Wasser gefüllten Absorptionsröhren eingeschoben, unter Wasserabschluss mit Wasserstoff gefüllt, in die Quecksilberwannen übertragen und durch Neigung der Röhren ein Theil des Gases durch Quecksilber ersetzt. Mittelst eines Platindrahtes wurden dann die Pflanzen in die geeignete Lage gebracht. Die Ablesung erfolgte durchschnittlich nach Ablauf einer Stunde nach der Einstellung der Röhren. Wie ich mich durch Einführung einer Phosphorkugel überzeugte, war nach dieser Zeit der Sauerstoff, welcher aus dem Wasser in das aus Zink und Schwefelsäure entwickelte Wasserstoffgas diffundirte, bei einer Temperatur von circa 20° C. vollständig verschwunden. In den meisten Fällen wurden dann die Absorptionsröhren mittelst passender Glasnäpfchen aus den Quecksilberwannen gehoben, um an bestimmten Orten aufgestellt zu werden. Zur Verhinderung des Eintrittes von Luft an den Seiten der Röhrenwände während der Versuchsdauer wurden die kleinen Glascylinder mit Wasser bedeckt. Ich operirte gleichzeitig fast immer mit 12 Absorptionsröhren.

Feren im Weltausstellungsjahre 1873 durchzuführen vorgenommen hatte, entkräfteten allerdings manche „interessante" Hypothese; es zeigten sich übrigens von der Respiration der Landpflanzen immerhin sehr bedeutende graduelle Verschiedenheiten, die zu weiteren diesbezüglichen Studien dringend einluden. Im Verlaufe der Arbeit trat jedoch eine Erscheinung auf, welche bald mein ganzes Interesse in Anspruch nahm und die ursprünglich gestellte Frage in den Hintergrund drängte.

In meiner Abhandlung „Über die Respiration der Landpflanzen" habe ich bekanntlich nachgewiesen, dass Landpflanzen in einer irrespirablen, aber sonst indifferenten Atmosphäre nicht sofort ersticken, sondern dass dieselben sich die für die weiteren Lebensprocesse nöthigen Kräfte durch eine eigenthümliche Verbrennung eines Theiles ihres Leibes (Zerfall von Zucker in Kohlensäure und Alkohol), welche früher schon von Adolf Mayer bei der Bierhefe mit „innerer Verbrennung, innerer Athmung" bezeichnet wurde, verschaffen.

Die Menge des von Landpflanzen sowohl bei gewöhnlicher Respiration verbrauchten Sauerstoffes als die der bei innerer Athmung gebildeten Kohlensäure ist eine ziemlich bedeutende. Ein Fiederblättchen von *Juglans regia* von einem durchschnittlichen Volumen von 1·83 CC. bildete im Mittel von 10 Versuchen nach siebenstündiger Versuchsdauer im Dunkeln bei einer Temperatur von 19 bis 32·5° C. in atmosphärischer Luft 3·62 CC. Kohlensäure (l. c. Tab. 16 u. 17). Bei Versuchen in Wasserstoff im Dunkeln wurden von einem Durchschnittsblatte von 1·58 CC. Volumen bei gleicher Versuchsdauer und einer Temperatur von 21 bis 29·4° C. ebenfalls im Mittel von 10 Versuchen 3·21 CC. Kohlensäure erzeugt (l. c. Tac. 2 u. 3)[1].

Ich war nun anfangs sehr überrascht zu sehen, dass bei gleichartigen Versuchen mit Wasserpflanzen in Wasserstoffgas

[1] Obwohl die Menge der Kohlensäure, welche von Juglansblättern in atmosphärischer Luft und in völlig sauerstofffreiem Wasserstoffe unter sonst gleichen Verhältnissen gebildet wird, fast dieselbe ist, sind Grösse und Nutzeffect der hierbei ausgelösten Kräfte natürlich sehr verschieden.

und bei Lichtabschluss[1] eine relativ viel geringere Volumsvergrösserung erfolgte[2].

Bei der grossen Analogie des vegetabilischen und animalischen Respirationsprocesses kann diese Erscheinung auf die Dauer nicht befremden, ja sie konnte bei einiger Überlegung vielleicht sogar schon a priori gefolgert werden. So wie der Stoffwechsel bei allen Kiemenathmern unvergleichlich langsamer erfolgt als bei den warmblütigen Thieren, so ist auch die innere Verbrennung bei den Hydrophyten bedeutend weniger energisch als bei den Landpflanzen. Bei *Cladophora* betrug die Volumsver-

---

[1] Bei gleichzeitigen Versuchen mit gesunden Pflanzen im vollen Tageslichte blieb das Gasvolumen ganz oder nahezu ganz unverändert. Eine eingeführte Phosphorkugel begann alsbald zu rauchen, zum Beweise, dass sich um die Pflanzen eine sauerstoffhältige Atmosphäre gebildet hatte. Über die Sauerstoffquelle kann wohl nicht der geringste Zweifel bestehen: Die Pflanze zerlegt die zuvor in Folge innerer Verbrennung gebildete Kohlensäure. Der allfällige Einwand, dass dieser Sauerstoff von zerlegtem Wasser stamme, widerlegt sich gründlich dadurch, dass die Pflanzen in ausgekochtem Wasser dem Lichte exponirt früher absterben als in sauerstofffreiem Wasserstoffe. Ich halte überhaupt die vielseitig verfochtene aber durch nichts begründete Hypothese, dass die Pflanzen (wenigstens die grünen) das Wasser ebenso zerlegen können wie die Kohlensäure, für ganz irrig.

[2] Für einen diesbezüglichen Vergleich wäre es freilich nothwendig dass nur die Leistungen nicht blos gleich grosser, sondern in ihrer Weise auch möglichst gleichartiger Mengen von Land- und Wasserpflanzen in Betracht gezogen würden, eine Forderung, der nicht leicht völlig entsprochen werden kann. — Bei meinen Versuchen über die Respiration von Landpflanzen habe ich das Volumen der verwendeten Blätter durch Eintauchen derselben in ein kalibrirtes Messrohr bestimmt; das Steigen der Wassersäule gab die gesuchte Zahl. Bei Wasserpflanzen, zumal Algen, ist diese Volumsbestimmung viel unzuverlässiger. Um möglichst viel adhärirendes Wasser ohne merkliche Schädigung der Pflanzen zu entfernen, hing ich dieselben kurz vor dem Einführen in das Messrohr auf einen glatten horizontalen Holzstab. — Bei allen Versuchen verwendete ich je 3 CC. derartig vorbereiteter, möglichst frischer Pflanzen, welche in offenen Wassergefässen von ihren Standorten ins Laboratorium gebracht wurden, — *Cladophora fracta* und *Oedogonium tumidulum* — unmittelbar vor dem Versuche aus Bassins des botanischen Gartens. Man sollte nun wohl glauben, dass 3 CC. nasser Wasserpflanzen einem um die Hälfte kleineren Volumen von Wallnussblatt in respiratorischer Beziehung dem Quantum nach mindestens gleichwerthig seien.

grösserung blos den vierten und bei *Oedogonium* gar nur den sechsten Theil von jener Kohlensäure-Menge, welche von einem dem Rauminhalte nach eher kleineren als grösseren Wallnussblatte unter gleichartigen Bedingungen erzeugt wurde. Diese gefundenen Differenzen sind den factischen gegenüber wahrscheinlich noch viel zu gering; meine Zahlen machen aber auch aus mancherlei, theilweise schon erwähnten Gründen keinen Anspruch auf grössere Genauigkeit.

Zu den Schwierigkeiten bei der Wahl der Objecte für vergleichende Untersuchungen kommt nämlich noch der Umstand, dass die Pflanzen, wenigstens theilweise, schon nach relativ kurzer Versuchsdauer absterben und in Folge verschiedenartiger Gährungsprocesse, die sie nun erleiden, Gase entbinden oder absorbiren, wodurch die erhaltenen Resultate, wie ein Blick auf Tabelle I dieser und der folgenden Abhandlung lehrt, natürlich ganz illusorisch werden.

Noch weniger brauchbare Zahlen für den Vergleich über die Intensität der Respiration von Land- und Wasserpflanzen als Versuche in Wasserstoffgas lieferten solche mit *Oedogonium* in atmosphärischer Luft. (Tabelle II.) In allen 12 Fällen erfolgte während der 7½ bis 8stündigen Versuchsdauer eine auffallende Verminderung des Gasvolumens — eine Erscheinung, welche in der nächsten Abhandlung näher besprochen werden soll. Zu künftigen Versuchen über die Respiration müssen weniger zarte Pflanzen gewählt werden.

Den echten Wasserpflanzen in respiratorischer Beziehung nahe zu stehen scheinen jene Sumpfpflanzen, welche unter Umständen auch ganz unter Wasser leben können[1]. Meine Versuche mit *Berula angustifolia* sind aber viel zu wenig zahlreich

---

[1] Dass sich gewisse Landpflanzen dem Vegetiren unter Wasser bisweilen selbst unter theilweiser Änderung ihres anatomischen Baues accomodiren können, ist bekannt. Durch den Versuch kann man sich von einer solchen Anpassung leicht bei 3 bis 4 Tage alten Kresspflänzchen überzeugen. Bringt man dieselben nämlich unter Wasser, so leben und wachsen sie bis zur Aufzehrung aller Reservenahrung und ergrünen im Lichte intensiv. In ausgekochtem Wasser oder in grösserer Menge mit nicht viel gewöhnlichem Wasser luftfrei in ein Gefäss eingeschlossen, gehen sie alsbald zu Grunde.

und die Volumsbestimmung viel zu ungenau, um nur einigermassen berechtigte Schlüsse daraus ziehen zu können. Über die hierbei und bei Versuchen mit *Chara, Fontinalis, Potamogeton* und *Ranunculus aquatilis* erhaltenen Resultate gibt die Tabelle I Aufschluss.

Wie mangelhaft meine bisherigen diesbezüglichen Versuche und Resultate [1] auch sind, so ergibt sich aus denselben doch mit zweifelloser Sicherheit:

1. Dass die Menge des bei der Respiration von Wasserpflanzen in atmosphärischer Luft verbrauchten Sauerstoffes eine viel geringere ist als unter sonst gleichen Verhältnissen bei Landpflanzen. (Tabelle II.)

2. Dass in gleicher Weise von Wasserpflanzen in einer völlig sauerstofffreien aber sonst indifferenten Atmosphäre in Folge innerer Athmung wohl Kohlensäure gebildet wird, aber viel weniger als unter sonst gleichen Verhältnissen bei Landpflanzen. (Tabelle I.)

Es verhalten sich also bezüglich der Intensität der Respiration die Wasserpflanzen zu den Landpflanzen in ähnlicher Weise wie die Kiemenathmer zu den warmblütigen Thieren.

[1] Eine vorläufige Mittheilung derselben schien mir insbesondere deshalb wünschenswerth, weil sie die erste empirische Veranlassung und Grundlage zu der folgenden Abhandlung gebildet haben.

Tabelle I.

Oedogonium tumidulum.

In Wasserstoffgass im Dunkeln.

Versuchszeit, Versuchsdauer und Temperatur	Behandlung der Versuchspflanzen	Versuchsnummer	Volumänderung in CC.	Gefundene Kohlensäure in CC.	Verschwundener (—) oder gebildeter (?) (+) Wasserstoff
17. Juli 8½ Stunden 30° C.	frisch	1.	+ 0·792	1.272	— 0.480
		2.	+ 0.794	1.069	— 0.275
		3.	+ 0.873	1.576	— 0.703
		4.	+ 0.744	1.368	— 0.624
19. bis 20. Juli, 22 Stunden, 24 bis 29° C.	frisch	5.	+ 1.226	2.241	— 1.015
		6.	+ 1.617	3.037	— 1.420
		7.	+ 1.072	3.524	— 2.452
22. bis 23. Juli, 25 Stunden, 24 bis 31° C.	frisch	8.	+ 0.427	1.753	— 1.326
		9.	+ 0.863	1.646	— 0.783
		10.	— 1.736	1.992	— 3.728
	getrocknet, kalt aufgeweicht	11.	— 0.864	0.665	— 1.529
		12.	— 1.042	0.744	— 1.786
		13.	— 1.737	0.808	— 2.545
24. bis 26. Juli, 25 Stunden, 23 bis 32° C.	getrocknet, gekocht, kalt eingefüllt	14.	+ 0.820	1.731	— 0.911
		15.	+ 0.937	1.629	— 0.692
		16.	+ 1.545	2.384	— 0.839
	getrocknet, gekocht, heiss eingefüllt	17.	+ 0.878	0.518	+ 0.360
		18.	+ 0.924	0.855	+ 0.069
		19.	+ 0.841	0.970	— 0.129
27. bis 30. Juli, 80 Stunden, 23 bis 36° C.	frisch	20.	In drei Absorptionsröhren wurde der Wasserstoff (29—31 CC.) vollständig absorbirt; der kleine nicht absorbirte Gasrest bestand aus Stickstoff und einer quantitativ nicht bestimmten Spur von Kohlensäure [1]		

[1] Bei einer Temperatur von 17° C. (im Keller) war von einer annähernd gleichen Algenmenge in derselben Zeit (ebenfalls in 3 Röhren) kaum die Hälfte Wasserstoff absorbirt.

Versuchs-pflanze	Versuchszeit und Temperatur	Versuchs-nummer	Volumvergrösserungen in CC.	Gefundene Kohlensäure in CC.	Überschuss in CC.
Vaucheria spec. [1]	16. August 8 Stunden 25 bis 26° C.	16.	0.940	1.284	0.344
		17.	1.374	1.723	0.349
		18.	1.406	1.689	0.283
Fontinalis antipyretica	16. August 8 Stunden 25 bis 26° C.	19.	0.418	0.652	0.234
		20.	0.775	1.141	0.366
		21.	0.942	1.380	0.438
Potamogeton pusillus	17. August 8½ Stunden 25 bis 27° C.	22	1.884	2.125	0.251
		23.	1.637	1.941	0.304
		24.	2.075	2.752	0.677
Ranunculus aquatilis	17. August 8½ Stunden 25 bis 27° C.	25.	1.113	1.524	0.411
		26.	0.942	1.172	0.230
		27.	1.461	1.939	0.478
Berula angustifolia	1. September 8¼ Stunden 24 bis 26° C.	28.	1.266	1.673	0.407
		29.	1.843	2.218	0.375
		30.	2.147	2.471	0.324

[1] Eine sehr grossschlauchige Art; gesammelt neben *Fontinalis antipyretica* in einem Mühlbache bei Moosbrunn.

Tabelle II.

Versuche mit *Oedogonium tumidulum* in atmosphärischer Luft im Dunkeln.

Die Versuchsdauer variirte von 7½ bis 8 Stunden.

Versuchszeit und Temperatur	Versuchsnummer	Verwendete Luftmenge in CC.	Darin enthaltener Sauerstoff in CC.	Contraction während des Versuches in CC.	Gefundene Kohlensäure in Pct.	Gefundener Sauerstoff in Pct.	Summe der Kohlensäure und des Sauerstoffes in CC.	Summe der Contraction des Sauerstoffes und der Kohlensäure
6. August 17° C. In einem Keller	31.	31·30	6.560	0.649	4.688	13.590	5.722	6.371
	32.	32·77	6.868	0.864	5.753	12.970	6.135	6.999
	33.	35·64	7.469	0.928	4.340	14.168	6.238	7.166
	34.	31·75	6.656	0.454	4.839	14.910	6.288	6.742
8. August 22·5° C. Im Gaszimmer	35.	33·57	7.037	0.936	5.378	13.892	6.500	7.436
	36.	36·37	7.623	0.961	6.354	12·321	6.789	7.750
	37.	32·28	6.876	0.320	6.840	12.153	6.560	6.880
	38.	30·53	6·398	0.816	5.820	12.058	5.460	6.276
20. August 25 bis 27° C. In einem südseitigen Zimmer	39.	33·94	7.115	1.391	8.256	7.775	5.442	6.833
	40.	34·89	7.314	0.522	5.641	13.730	6.761	7.283
	41.	34·06	7.141	1.811	6.473	8.711	5.168	6.979
	42.	36·73	7.700	0.947	6.436	11.850	6.716	7.663

Über eine mit Wasserstoffabsorption verbundene Gährung.

Von **Joseph Boehm.**

Bei den Versuchen über die Intensität der inneren Athmung bei Wasserpflanzen in Wasserstoffgas im Dunkeln musste es sehr bald auffallen, dass die bei absichtlich etwas verlängerter Versuchsdauer stattgefundene Volumenvergrösserung bedeutend geringer war als das Volumen der gebildeten Kohlensäure (Versuche 1 bis 10 der vorigen und 4 bis 9 dieser Abhandlung). Eine ähnliche Erscheinung zeigte sich wohl auch bei meinen seinerzeitigen Versuchen über die Respiration der Landpflanzen. Doch hier konnte dieser „Überschuss“ der gebildeten Kohlensäure leicht erklärt werden als Folge innerer Athmung in der Zeit zwischen der Einstellung der Apparate und der ersten Ablesung. Eine gleiche Erklärung der Provenienz dieses Kohlensäure-Überschusses war aber bei den Versuchen mit Wasserpflanzen schon seiner meist relativ bedeutenden Grösse wegen unzulässig, und dies umsomehr, weil die in Rede stehenden Differenzen sich mit der Dauer der Versuche bedeutend vergrösserten. Letzterer Umstand konnte bei einiger Überlegung auch keinen weiteren Zweifel über die Art und Ursache des Phänomens bestehen lassen; es konnte dasselbe nur von bereits abgestorbenen Pflanzen veranlasst und durch das Verschwinden von Wasserstoff bedingt sein.

So wenig Glauben diese meine Ansicht auch bei Fachchemikern fand, ebenso zweifellos stellte sich dieselbe durch die Thatsache heraus, dass bei einer Temperatur von 23 bis 36° C. nach 3 Tagen in 3 Absorptionsröhren fast alles Gas (29 bis 31 CC.) verschwand. (Versuch 20 der vorigen Abhandlung).

Diese merkwürdige Fähigkeit, Wasserstoff zu absorbiren, besitzen, wie weitere Versuche zeigten, nicht nur die in Wasserstoffgas selbst abgestorbenen, sondern auch die durch Trocknen

oder Kochen getödteten Pflanzen. — Nicht nur bei frischen, sondern auch bei getrockneten und kalt aufgeweichten Wasserpflanzen erfolgte im ersten Stadium des Versuches eine geringe Volumvergrösserung, in Folge der Bildung von Kohlensäure, bei *Cladophora fracta*, *Oedogonium tumidulum*, *Vaucheria*, *Fontinalis antipyretica* und *Spirogyra quinina*. Bei Verwendung von bereits todten Pflanzen geschieht dies wohl zweifellos und ausschliesslich in Folge von Buttersäuregährung. Bei Versuchen mit lebenden Pflanzen im Dunkeln ist der zuerst gebildete Theil dieser Kohlensäure die Folge innerer Athmung. Diese dauert aber bei zarten Objecten, z. B. bei *Oedogonium*, des bald erfolgenden Absterbens wegen kaum länger als 7 bis 8 Stunden.

Pflanzen, welche bereits eine ziemliche Quantität von Wasserstoff absorbirt haben, reagiren stets alkalisch. In Folge dieser Reaction enthält, wie ich glaube, der kleine Gasrest, welcher nach dem Verschwinden des Wasserstoffgases zurückbleibt, obwohl, wie bereits erwähnt, eine gewisse Menge von Kohlensäure während des ersten Versuchsstadiums gebildet wurde, dieses Gas nur in geringer Menge (Versuch 20 und 21). In anderen Fällen hingegen (Versuche 16 bis 18) wurde, nachdem bereits viel Wasserstoff absorbirt war, noch ziemlich viel Kohlensäure gefunden, und zwar bedeutend mehr als der ursprünglichen Volumvergrösserung entsprach. Ich erkläre mir dies dadurch, dass von einzelnen Partien der Versuchspflanze bereits Wasserstoff absorbirt wurde, während andere noch in der Buttersäuregährung begriffen waren. Bei dem Versuche 42 war auf das Stadium der Volumvergrösserung sicher schon das der Wasserstoffabsorption gefolgt, als das Kali eingeführt wurde[1]. — Dass bei den Versuchen 23, 24, 43 u. 44 die gefundene Kohlensäuremenge hinter der beobachteten Volumvergrösserung zurückblieb, ist wohl dadurch bedingt, dass in Folge der Buttersäuregährung während des ersten Versuchsstadiums ausser Kohlensäure auch Wasser-

---

[1] Die Absorption der Kohlensäure bewerkstelligte ich bei diesen Versuchen so wie bei den in der vorigen Abhandlung beschriebenen dadurch, dass ich ein kleines Stückchen Kali in der Quecksilbersäule der Absorptionsröhren aufsteigen liess.

stoff gebildet wurde, was unter gewissen, gleich näher zu erörternden Umständen immer geschieht.

Die Thatsache der Absorption von Wasserstoff durch todte Vegetabilien steht so vereinzelt da, dass für ihre sofortige Erklärung jeder Anhaltspunkt und jede Analogie fehlt, die Erscheinung selbst aber ist in der pflanzenphysiologischen Literatur nicht völlig neu; sie wurde, wie ich aus der Abhandlung Liebig's „über die Gährung und die Quelle der Muskelkraft"[1] ersehe, bereits von Saussure beobachtet. Liebig schreibt l. c. pag. 142: „Eine Menge organischer Materien nehmen, wie aus den schönen Untersuchungen Schönbein's bekannt ist, mit Luft in Berührung Sauerstoff aus derselben auf. der eine Zeit lang ganz wie im Platin das Vermögen behält, andere Materien zu oxydiren. An festen organischen Substanzen, die sich im Zustande der Verwesung oder Fäulniss befinden, ist diese merkwürdige Eigenschaft schon vor 30 Jahren von de Saussure (Bibl. universelle de Genève, Febr. 1834) beobachtet worden, und seine schönen Versuche sind es, wie ich glaube werth in das Gedächtniss der Chemiker zurückgerufen zu werden.

„„Wenn Dammerde oder der in verschiedenen Bodenarten enthaltene Humus, oder feuchte, in Gährung übergegangene Pflanzensamen in einer mit Sauerstoff gefüllten Glocke verweilen. so verwandelt sich dieses Gas allmählig in Kohlensäure."" Dies ist keine besonders auffällige Thatsache, aber die folgende ist es um so mehr. „„Setzt man nämlich dem Sauerstoffgas Wasserstoffgas zu, so wird dieses Gas zu Wasser oxydirt. Für je zwei Volumen Wasserstoffgas verschwindet ein Volumen Sauerstoffgas. Kohlenwasserstoff, Kohlenoxydgas und das durch Zersetzung von Wasser durch Eisen in der Glühhitze erzeugte Wasserstoffgas verschwinden nicht, wenn sie dem gewöhnlichen, mittelst Zink und Säure erhaltenen Wasserstoffgas in den explosiven Gasgemengen substituirt werden. Diese verwesenden Materien wirken in derselben Weise auf das Gemenge von Sauerstoff und Wasserstoff ein, wie reine Platinflächen, und

---

[1] Annalen der Chemie, 153. Bd., pag. 1 u. 139.

solche, welche die Platinwirkung hemmen, wie Kohlenoxyd oder ölbildendes Gas, verhindern auch hier die Verbindung.“ — Nichts kann hier, wie ich glaube, klarer sein, als dass die Oxydation des Wasserstoffes in Berührung mit verwesenden Materien und Sauerstoffgas ein rein chemischer Process ist, der durch die Versuche von Schönbein näher erläutert und durch die Bildung von ozonisirtem Sauersoff oder Wasserstoffsuperoxyd erklärt worden ist.“

Gestützt auf zahlreiche Beobachtungen über den Zerfall organischer Substanzen fühlte ich mich veranlasst zu untersuchen, ob die in Rede stehende Eigenschaft todter Wasserpflanzen Wasserstoff zu absorbiren nicht vielleicht zu jener Gruppe von Erscheinungen zähle, welche wir als Gährungsprocesse bezeichnen. Zu diesem Zwecke wurden am 31. Juli frische *Oedogonium*-Pflanzen in Wasser gekocht, sammt dem noch heissen Kochwasser in drei Absorptionsröhren gefüllt, das Wasser vollständig durch Wasserstoff verdrängt und fast der dritte Theil von diesem durch Quecksilber ersetzt. Nach erfolgter Abkühlung und Ablesung wurden die Absorptionsröhren in der oben beschriebenen Weise in Glasnäpfchen aus dem Quecksilber gehoben, Näpfchen und Röhren mittelst Korkkeilen und Bindfäden sorgfältig mit einander verbunden und in einen grossen Glascylinder gestellt. Dieser wurde mit Wasser von 80° C. gefüllt und auf dem Sandbade während 3 Tagen, vom 11. bis 14. August, bei einer Temperatur von 62 bis 80° C. erhalten. Nach dieser Zeit, wo in anderen gleich grossen Röhren, welche ebenfalls am 11. August mit frisch gekochten aber bereits erkalteten Pflanzen beschickt waren, der Wasserstoff bereits vollständig absorbirt war, wurden die Absorptionsröhren aus dem Cylinder gehoben und in die Quecksilberwannen übertragen. Bei der Ablesung nach erfolgter Abkühlung zeigte sich das Gasvolumen ungeändert und blieb es auch innerhalb der folgenden drei Tage, während welcher die Apparate in meinem südseitigen Zimmer zwischen 25 bis 30° C. aufgestellt waren. Am 18. August Früh wurden die Absorptionsröhren ausgeleert und gleich wieder mit denselben Pflanzen in der bekannten Weise bei gewöhnlicher Temperatur gefüllt. Am 22. August waren 19·7, 21·8 und 23·6 CC. Wasserstoff absorbirt!

Nach diesen Versuchsergebnissen kann, wie ich glaube, nichts klarer sein, als das die Absorption von Wasserstoffgas durch todte Wasserpflanzen nach dem heutigen Stande der Wissenschaft als eine Gährungserscheinung aufzufassen sei.

Diese in Rede stehende, mit Wasserstoffabsorption verbundene Gährung, ich will sie vorläufig kurz die Wasserstoffgährung nennen, hat mit der Sumpfgasgährung ausser der alkalischen Reaction der Gährungsobjecte auch das Verhalten zur Buttersäuregährung gemein. In meiner neulichen Abhandlung „über die Gährungsgase aus Sumpf- und Wasserpflanzen“ habe ich gezeigt, dass in den Gährungsgefässen gekochte oder oft selbst bloss heiss in die Apparate gebrachte Wasserpflanzen nur Kohlensäure und Wasserstoff entbinden, und dass Sumpfgasgährung sich erst dann einstellt, wenn die Apparate zerlegt und die Versuchsobjecte in offenen Gefässen gewaschen wurden. Ein ganz analoges Verhalten zeigen todte Wasserpflanzen bezüglich der Wasserstoffabsorption. *Fontinalis*, *Ranunculus aquatilis* und *Spirogyra* entwickelten, nachdem dieselben mehr weniger heiss in die Absorptionsröhren mit Wasserstoff gebracht worden waren, nicht nur kein Gas, sondern entbanden im Gegentheile Kohlensäure und Wasserstoff. (Versuche 30, 33, 39 u. 45.) Öfters erfolgte allerdings auch bei der Operation mit mehr weniger heissen Pflanzen Wasserstoffabsorption, und zwar entweder sehr bald nach Beginn des Versuches (Versuche 23 u. 24) oder erst nach einigen Tagen. (Versuche 16, 17 u. 18). Ähnliche Erscheinungen haben wir aber auch bei der Sumpfgasgährung kennen gelernt. Statt der Wasserstoffgährung hätte sich auch bei *Vaucheria* und *Spirogyra* Buttersäuregährung eingestellt, wenn die Füllung bei einer Temperatur von nur wenig über 50° C. vorgenommen worden wäre.

Das bei meinen Versuchen verschiedene Verhalten verschiedener Wasserpflanzen bei scheinbar gleicher Behandlung kann nicht befremden. Schon in Folge der von mir befolgten Art der Füllung war es unmöglich (aber auch gar nicht beabsichtigt), dass dieselbe in den verschiedenen Fällen bei gleicher Temperatur erfolgte, und dann habe ich ja in meiner Abhandlung über die Gährungsgase nachgewiesen, dass unter ähnlichen Bedingungen bei der einen Pflanze die Buttersäuregährung spontan

der Sumpfgasgährung weicht, bei anderen aber nicht. Meine Versuche berechtigen, wie ich glaube, zu dem Schlusse, dass der Sieg des Fermentes der Sumpfgas- und der Wasserstoffgährung über das der Buttersäuregährung bei demselben Objecte mit derselben Leichtigkeit oder Schwierigkeit erfolgt. Ich werde mich kaum irren, wenn ich die Ursache hierfür in anderweitigen chemischen Processen finde, durch welche die saure Reaction der gährenden Substanzen in eine alkalische übergeführt wird. Liess ich nämlich in der Quecksilbersäule eines Absorptionsrohres, dessen gekochter Inhalt in lebhafter Buttersäuregährung begriffen war, ein Stückchen Kali aufsteigen, so änderte sich sofort die Gährungsart: statt der früheren Volumvergrösserung erfolgte eine ausgiebige Wasserstoffabsorption (Versuche 28, 29; 32, 34, 35, 36, 37, 38; 44). Dass in zwei Fällen sich nach Zusatz von Kali gleichwohl die Buttersäuregährung noch fortsetzte (Versuche 31 u. 43), dürfte vielleicht in dem Umstande begründet sein, dass hier die gährenden Pflanzen (*Ranunculus* und *Spirogyra*) von dem Kali nicht erreicht wurden. — Dass die Menge des Wasserstoffgases, welche von gährenden Wasserpflanzen absorbirt wird, eine gar nicht unbedeutende ist, sieht man schon aus den bisher beschriebenen Versuchen, zu denen dem Volumen nach immer je 3 CC. nasser Pflanzensubstanz (s. vorige Abhandlung) verwendet wurden. Eine genauere Vorstellung über die Grösse des Absorptionsvermögens von durch Trocknen getödtetem *Oedogonium* für Wasserstoff geben die Resultate zweier Versuche, welche in der folgenden kleinen Tabelle zusammengestellt sind:

Versuchszeit und Temperatur	Gewicht des verwendeten *Oedogonium*, lufttrocken	Absorbirter Wasserstoff in CC.
15. bis 30. August	0.107 Grm.	4·403
	0.152 Grm.	6·719

Nach dem Mittel dieser zwei Versuche absorbirt demnach ein Gramm lufttrockener *Oedogonium*-Fäden 42·93 CC. Wasserstoff[1].

Bei meinen Versuchen über die Gährungsgase von Wasserpflanzen in tubulirten Glasglocken, war es mir ganz unverständlich, dass die zuerst entbundenen Gasportionen oft die Producte einer zweifellosen Buttersäuregährung waren, während in dem späteren von denselben Pflanzen in denselben Apparaten bei ungeänderter Behandlung entwickelten Gase sich nur Kohlensäure und Sumpfgas fand und das Wasserstoffgas ganz fehlte. Es war nicht einzusehen, warum nach Gewinnung der ersten Gasportion an die Stelle der Buttersäuregährung plötzlich die Sumpfgasgährung getreten war oder hätte treten sollen. Durch die vorstehenden Untersuchungen werden die damaligen Räthsel in ganz einfacher Weise (wenngleich wohl wieder nur durch ein neues Räthsel) motivirt. Die Gährungsart brauchte sich nach den ersten Gasernten durchaus nicht plötzlich zu ändern, um die erhaltenen Resultate ganz begreiflich erscheinen zu lassen; das bei fortgesetzter Buttersäuregährung entwickelte Gas wurde nämlich später, nachdem unter oder besser in Folge der Überführung der sauren Reaction in die alkalische sich die Sumpfgasgährung eingestellt hatte, von den durch die anhaftenden Bläschen in das abgeschiedene Gas gehobenen Pflanzen wieder absorbirt[2]. Damit ist nicht gesagt, dass diese Absorption von den in Buttersäuregährung

---

[1] Diese Zahl wird sich bei wiederholten Versuchen sicher höher stellen. — Da die Wasserstoffgährung ohne Gasabscheidung erfolgt, so wäre es für die Methode der Gasanalyse ein grosser Gewinn, wenn man die wasserstoffabsorbirende Substanz ohne Verlust ihrer Eigenschaft halbwegs rein darstellen könnte. Nebenher will ich folgenden Versuch anführen: *Oedogonium*-Fäden, deren Volumen nicht genauer bestimmt wurde, wurden mit Alkohol extrahirt, in Wasser gebracht und am 18. September in Wasserstoff eingeführt. Bis 5. October hatte sich das Gasvolumen um 1·52 CC. vergrössert, vom 5. bis 24. October um 1·63 CC. vermindert. Mit Kali wurde 0·94 CC. Gas absorbirt.

[2] Dass bei unter Wasser getauchten Bohnen, besonders im Beginne der Gährung, die entbundene Wasserstoffmenge hinter der theoretisch geforderten meist weit zurückbleibt, ist offenbar durch eine andere Art von Wasserstoffbindung bedingt.

begriffenen Pflanzen bewirkt wurde: Wasserstoff- und Buttersäuregährung schliessen sich als gleichzeitige Processe in derselben Substanz ebenso aus wie diese und Sumpfgasgährung[1]. Es ist aber recht wohl möglich, dass in verschiedenen Partien der Gährungsobjecte in denselben Apparaten eine verschiedene Gährungsart stattfindet, besonders wenn der eine Pflanzentheil sich in Gas befindet, der andere aber unter Wasser getaucht ist. Es kann daher auch nicht befremden, dass in dem von todten Wasserpflanzen zuerst abgeschiedenen Gase Wasserstoff ganz fehlt und dass bei *Potamogeton natans* die erste Gasportion nur aus Kohlensäure, die zweite aber aus Wasserstoff u n d Sumpfgas bestand. In diesem Falle war die Pflanze während der weiteren Gährung offenbar ganz unter Wasser getaucht, ein Umstand, auf den ich seinerzeit begreiflicher Weise nicht achtete.

Bei Landpflanzen habe ich bisher eine Wassertoffabsorption nicht beobachtet. Bei einer getrockneten unter Wasser gewachsenen *Berula angustifolia* setzte sich in Wasserstoffgas die Buttersäuregährung auch nach Zusatz von etwas Kali fort. (Versuche 48 bis 50.) Blätter dieser Pflanze jedoch, welche, nachdem sie während drei Wochen unter Wasser Kohlensäure und Wasserstoff entwickelt hatten, in Wasserstoff gebracht wurden, bewirkten eine geringe Contraction des verwendeten Gasvolumens[2].

Bei meinen Versuchen über den Sauerstoffverbrauch lebender Wasserpflanzen (*Oedogonium*) in atmosphärischer Luft fiel mir die bedeutende Contraction während der 7- bis 8-stündigen Versuchsdauer sehr auf. (Siehe vorige Abhandlung, Tabelle II). Obwohl beim Keimen der Samen, besonders der ölhältigen, in

---

[1] Ob dasselbe auch von der Wasserstoff- und Sumpfgasgährung gilt, weiss ich nicht.

[2] Ich referire hier nur das Thatsächliche und brauche wohl kaum zu bemerken, dass ein einzelner Versuch bei solchen Fragen nur als Vorversuch gelten kann. Ob die Fähigkeit, Wasserstoffgas zu absorbiren allen Pflanzen zukommt, welche Sumpfgas entbinden können, müssen weitere Versuche lehren.

einem lufterfüllten mit wasserbedeckten Quecksilber abgeschlossenen Gefässe in Folge von Sauerstoffconsumtion eine merkliche Verkleinerung des Luftvolumens eintritt, so schien mir dieselbe bei den erwähnten Versuchen mit *Oedogonium* viel zu bedeutend, um sie als eine physiologische Erscheinung anzusehen. Bei Versuchen mit getrockneter und gekochter *Spirogyra*[1] in reinem Sauerstoffgase erfolgte in der That eine beträchtliche Volumverminderung (Versuch 46), eine Erscheinung, welche übrigens auch bei faulenden Bohnen beobachtet wird. — Bei Untersuchungen über die Gährung von Bohnen unter Wasser habe ich gefunden, dass die Entwicklung von Wasserstoff und die Gasabscheidung überhaupt sistirt wird, wenn man das Wasser in dem Gährungsgefässe so weit abhebt, dass die Samen, ähnlich wie bei der Keimung, sich grösstentheils in atmosphärischer Luft befinden. In gleicher Weise scheint sich, wie der Versuch 47 zeigt, die Gährungsart zu ändern, wenn eine in Wasserstoffabsorption begriffene Wasserpflanze mit Sauerstoff in Berührung gebracht wird. Die Wasserstoffabsorption scheint so lange sistirt zu sein, als noch Sauerstoff vorhanden ist. An eine Oxydation des Wasserstoffgases zu Wasser, wie sie durch reine Platinflächen bewirkt wird, ist nach unseren Versuchsresultaten wohl nicht zu denken.

Die Sätze, welche wir nach den Ergebnissen der in vorstehender Abhandlung beschriebenen Versuche als erwiesen hinstellen können, sind folgende:

1. Todte Wasserpflanzen haben die Eigenschaft Wasserstoff zu absorbiren.

2. Diese Wasserstoffabsorption unterbleibt, wenn die Versuchspflanzen in mit Quecksilber abgesperrten Gefässen auf circa 60 bis 80° C. erwärmt wurden. Werden die Versuchsobjecte dann an die Luft gebracht, so absorbiren sie bei fortgesetztem Versuche wieder Wasserstoff. Die Absorption von Wasserstoff durch todte Wasserpflanzen ist demnach nach dem heutigen Stande der Wissenschaft als eine Gährung aufzufassen. Die in Wasserstoffgährung begriffenen Pflanzen reagiren alkalisch.

---

[1] Diese und andere Versuche konnte ich mit *Oedogonium* desshalb nicht machen, weil dasselbe beim Reinigen des Bassins vernichtet wurde.

3. Manche Wasserpflanzen, z. B. *Fontinalis* und *Ranunculus aquatilis*, erleiden, wenn sie gekocht und noch heiss in Wasserstoffgas gebracht werden, unter andauernder Entwicklung von Wasserstoff die Buttersäuregährung. Bringt man in die Gährungsgefässe jedoch ein Stückchen Kali, so erfolgt Wasserstoffabsorption. — Wurden dieselben Pflanzen bei früheren Versuchen in analoger Weise unter Wasser behandelt, so entbanden sie zuerst Kohlensäure und Wasserstoff, dann Kohlensäure und Sumpfgas.

4. Ein Gramm lufttrockener *Oedogonium*-Fäden absorbirt, kalt aufgeweicht, mehr als 40 CC. Wasserstoff.

5. Wurden durch Trocknen getödtete Wasserpflanzen (*Spirogyra*) in feuchtem Zustande in reinen Sauerstoff gebracht, so wurde beiläufig der fünfte Theil des zur Bildung von Kohlensäure verwendeten Gases absorbirt.

6. In einem Gemische von Sauerstoff und Wasserstoff unterbleibt die Absorption von Wasserstoff so lange, bis aller Sauerstoff theils abgesondert, theils zur Bildung von Kohlensäure verwendet ist.

7. Bei Landpflanzen wurde eine Absorption von Wasserstoff bisher nicht beobachtet. Dieses Absorptions-Vermögen scheint vielmehr nur jenen Pflanzen zuzukommen, welche die Sumpfgasgährung erleiden können.

Tabelle I.

Versuche in Wasserstoffgas im Dunkeln.

Versuchspflanze	Versuchszeit [1] und Temperatur	Versuchsnummer	Volumvergrösserung in CC. [2]	Gefundene Kohlensäure in CC.	Überschuss in CC. [3]
Cladophora fracta	28. Juni 6½ Stunden 23 bis 25° C.	1.	0.652	0.727	0.075
		2.	0.744	0.792	0.048
		3.	0.926	0.988	0.062
	29. bis 30. Juni 18 Stunden 23 bis 27° C.	4.	0.964	1.534	0.570
		5.	0.982	1.773	1.791
		6.	1.047	1.902	0.855
	29. bis 30. Juni 18 Stunden 29 bis 37° C.	7.	0.803	1.972	1.169
		8.	0.643	2.389	1 746
		9.	0.492	2.462	1.970
Oedogonium tumidulum	15. Juli 6½ Stunden 22 bis 25° C.	10.	0.439	0.463	0.024
		11.	0.443	0.443	0.000
		12.	0.461	0.497	0.036
		13.	0.482	0.491	0.009
		14.	0.516	0.527	0.011
		15.	0.573	0.636	0.063

[1] Alle Versuche wurden im Jahre 1873 gemacht.

[2] Die Gasvolumen sind für eine Temperatur von 0° und 760 Mm. Quecksilberdruck gerechnet.

[3] Dieser Überschuss bezieht sich auf die gefundene Kohlensäure zur Volumvergrösserung.

[4] Die Apparate standen zwischen den Fenstern eines südseitigen Zimmers. Die Algenfäden waren nach dem Versuche schlaff und bräunlich und hatten viel Wasser ausgestossen.

Tabelle II.

Oedogonium tumidulum.

Gekocht, heiss eingefüllt. In Wasserstoff.

Temperatur 19 bis 26° C.

Volumänderung in CC.

Versuchs-nummer	Vom 6. bis 7. September	Vom 6. bis 8. September	Vom 6. bis 9. September	Vom 6 bis 10. September	Vom 6. bis 11. September	Nach Kali
16.	+ 0.085	+ 0.124	+ 0.516	+ 1.188	— 8.506	— 2.284
17.	+ 0.332	+ 0.649	+ 1.204	+ 1.732	— 6.254	— 3.175
18.	+ 0 726	+ 0.106	+ 1.881	— 0.010	— 7.673	— 2.442

Tabelle III.

Vaucheria.

In Wasserstoff. Temperatur 24 bis 29° C.

Volumänderungen in CC.

	19.	Vom 18. bis 20. August + 2.016	Vom 18. bis 23. August — 12.570	Nach Kali 0.247	
Getrocknet, kalt aufgeweicht	20.	Vom 18. bis 20. August + 1.432	Vom 18. bis 21. August. + 0.874	23. August Blase	Dieser Gasrest bestand aus Stickstoff und etwas Kohlensäure
	21.	Vom 18. bis 20. August + 1.461	Vom 18. bis 21. August - 1.330	23. August Blase	
Getrocknet, gekocht, heiss eingefüllt	22.	Vom 18. bis 21. August + 1.461	Nach Kali — 1.330	23. August Blase	
	23	Vom 18. bis 21. August + 2.921	Vom 18. bis 22. August — 1.393	Nach Kali — 2 092	Die Menge der Kohlensäure war also geringer als die Volumzunahme
	24.	Vom 18. bis 21. August + 0.618	Vom 18. bis 23. August — 11.052	Nach Kali — 0 374	

Tabelle IV.

Fontinalis antipyretica.

Im Wasserstoff. Temperatur 24 bis 33° C.

Volumänderungen in CC.

	Versuchsnummer				
Getrocknet, kalt aufgeweicht	25.	Vom 18. bis 20. August + 0.668	Vom 18. bis 22. August — 1.736	Am 26. August Blase	
	26.	Vom 18. bis 20. August + 0.822	Vom 18. bis 22. August — 3.794	Am 27. August Blase	
	27.	Vom 18. bis 20. August + 0.898	Vom 18. bis 22. August + 3.475	Vom 18. bis 24. August + 0.749	Am 30. August Blase
Getrocknet, gekocht, heiss eingefüllt		Vom 18. bis 21. August	Nach Kali	Vom 21. bis 30. August	Vom 18. bis 21. August gebildeter Wasserstoff
	28.	+ 4.151	— 3.599	— 6.522	0.552
	29.	+ 5.472	— 4.524	— 8.714	0.948
	30.	+ 6.155	Am 22. August war die ganze Absorptionsröhre voll Gas und ein Theil desselben bereits ausgetreten		

Tabelle V.

Ranunculus aquatilis.

Getrocknet, kalt aufgeweicht. In Wasserstoff.

Temperatur 22 bis 35° C.

Volumänderungen in CC.

Versuchsnummer	Vom 24. bis 29. August	Nach Kali	Vom 29. August bis 4. September
31.	+ 19.24	— 11.75	+ 13.19
32.	+ 21.73	— 19.85	Blase
33.	Am 29. August war die ganze Röhre nicht nur voll Gas, sondern ein Theil desselben bereits herausgetrieben. Das Gas enthielt 65·57% CO_2.		

Tabelle VI.

Ranunculus aquatilis.

Getrocknet, gekocht, heiss eingefüllt. In Wasserstoff. Temperatur 24 bis 35° C.

Volumänderungen in CC.

Versuchsnummer	Vom 24. bis 26. August	Nach Kali	Vom 26. bis 28. August
34.	+ 3.026	— 3.183	— 14.154
35.	+ 3.744	— 3.527	— 19.862
36.	+ 4.293	— 3.651	— 17.227

Tabelle VII.

Ranunculus aquatilis.

Getrocknet, gekocht, heiss eingefüllt. In Wasserstoff. Temperatur 23 bis 35° C.

Volumänderungen in CC.

Versuchsnummer	Vom 27. bis 29. August	Vom 27. bis 30. August	Vom 27. bis 31. August	Nach Kali	Vom 31. August bis 2. September
37.	+ 0.071	+ 2.799	+ 10.204	— 8.964	— 16.453
38.	+ 0.846	+ 3.765	+ 15.872	— 13.362	— 21.738
39.	+ 1.253	+ 5.176	+ 12.809	Am 1. September war schon Gas entwichen	

Tabelle VIII.[1]

Spirogyra quinina.

Volumänderungen CC.

	Versuchsnummer					
Getrocknet, kalt aufgeweicht	40.	Vom 18. bis 24. September + 2.883	Am 24. October Blase			
	41.	Vom 18. bis 24. September + 1.095	Vom 18. September bis 5. October + 1.647	Vom 18. September bis 24. October + 2.464	Nach Kali — 2.678	Am 3. November Blase
	42.	Vom 18. bis 24. September + 2.359	Nach Kali — 3.941	Am 15. October Blase		
Getrocknet, gekocht, heiss eingefüllt	43.	Vom 18. bis 23. September + 5.760	Nach Kali — 4.138	Am 14. October die ganze Röhre voll Gas		
	44.	Vom 18. bis 23. Septem er + 3.159	Nach Kali — 2.857	Am 17. October Blase		
	45.	Vom 18. bis 23. September + 4.725	Vom 18. bis 28. September + 11.646	Am 4. October die Röhre voll Gas		

[1] Bei diesen und den folgenden Versuchen schwankte die Temperatur von 13 bis 34° C.

Tabelle IX.

Spirogyra.

Getrocknet, gekocht, heiss eingefüllt. In Sauerstoff. (40.05 CC.)

Volumänderungen in CC.

	Vom 18. September bis 2. October	Nach Kali	Am 24. October	
46.	— 4.916	— 19.638	Blase	

Tabelle X.

Spirogyra.

Getrocknet, gekocht, kalt gewaschen. Zuerst in einem Wasserstoffgase (26.08 CC.), dann Sauerstoff eingeleitet.

Volumänderungen in CC.

	Vom 18. bis 22. September	Vom 18. bis 25. September	Zugesetzter Sauerstoff	Vom 25. September bis 24. October	Nach Kali	Der Gasrest war völlig sauerstofffrei
47.	+ 3.655	— 9.621	+ 13.894	— 11.617	5.398	

Tabelle XI.

Berula angustifolia.

Getrocknet, gekocht, heiss eingefüllt. In Wasserstoff.

Volumänderungen in CC.

	Vom 2. bis 4. September	Nach Kali	Vom 4. bis 5. September	Vom 5. bis 6. September
48.	+ 4.295	— 2.882	+ 3.641	+ 2.139
49.	+ 5.207	— 2.965	+ 4.288	+ 2.260
50.	+ 5.844	— 3.157	+ 4.967	+ 3.033

Tabelle XII.

Berula angustifolia.

Getrocknet, gekocht. Vom 4. bis 24. September unter Wasser. Das während dieser Zeit abgeschiedene Gas (20.36 CC.) bestand aus 85.17 % Kohlensäure, 4.49 % Wasserstoff und 6.34 % Stickstoff. Vom 24. bis 26. September lagen die Pflanzen-Blätter frei an der Luft; dann kamen sie in eine Absorptionsröhre mit Wasserstoffgas.

Volumänderungen in CC.

	Vom 26. September bis 5. October	Vom 26. September bis 24. October	Nach Kali	Vom 26. September bis 5. November
51.	+ 0.972	+ 0.403	— 2.158	— 2.515

Über die Ausdehnung und Structur der südosttirolischen Dolomitstöcke.

Von Dr. **Edmund von Mojsisovics,**

k. k. w. Bergrathe und Chefgeologen der k. k. geol. Reichsanstalt.

Die von Ferd. Freih. v. Richthofen[1] ausgesprochene Ansicht, dass die aus dem sogenannten Schlerndolomit gebildeten Dolomitstöcke des Schlern, Rosengarten, Langkofel, des Pordoi- und Gardenazza-Gebirges u. s. f. bereits ursprünglich zur Zeit ihres Werdens getrennte Massen (Korallenriffe) waren, hat mehrfachen Widerspruch erfahren.[2] Man wendete dagegen ein, dass die gegenwärtig isolirten Stöcke nur die durch Denudation gesonderten Reste einer ehemals ununterbrochenen, das ganze Gebiet gleichmässig überdeckenden, mächtigen Dolomitschicht seien.

Da die letztere Annahme mit den bis vor Kurzem landläufigen Anschauungen über die Bildungsweise der Alpenkalke im Einklange steht, so haben die Anhänger der v. Richthofen'schen Auffassung die Berechtigung derselben zu erweisen. Sind diese im Stande Thatsachen zu constatiren, aus denen die ursprüngliche Isolirung der Dolomitstöcke zweifellos hervorgeht, so müsste von den gleichwohl noch auf ihrer Ansicht beharrenden Gegnern umgekehrt die Entkräftung der vorgebrachten Argumente durch den Nachweis des Gegentheils gefordert werden.

---

[1] Geogn. Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe. Gotha, 1860.

[2] Gümbel, Das Mendel- und Schlerngebirge. Sitz.-Ber. d. Akad. zu München. 1873. — Emmrich, Geologische Geschichte der Alpen in Schaubach's Deutsche Alpen, 2. Aufl. Bd. I., p. 701.

Ich habe in einer vor Jahresfrist erschienenen Arbeit „über die Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen“ [1] mich bereits für die v. Richthofen'sche Auffassung ausgesprochen und zugleich nachzuweisen versucht, dass es sich keineswegs bloss um eine localisirte, auf das Gebiet des südöstlichen Tirol beschränkte, sondern um eine über das ganze Triasterrain der Ostalpen ausgedehnte Erscheinung handelt. Ich stützte mich hierbei wesentlich auf die Resultate palaeontologischer Untersuchung und Vergleichung der Einschlüsse der in verschiedener Höhe und in verschiedener Reihenfolge auftretenden untereinander sehr abweichenden Bildungen.

Im Laufe des letzten Sommers wendete ich bei den Aufnahms-Arbeiten der k. k. Geologischen Reichsanstalt im Gebiete des Gröden-, Abtey- und Buchensteiner-Thales selbstverständlich der Untersuchung der Grenzzonen zwischen der Dolomitfacies einerseits und der Mergelfacies andererseits eine besondere Sorgfalt zu, in der Erwartung, in diesen durch tektonische Störungen wenig beunruhigten Gebirgen instructive Aufschlüsse über das gegenseitige Verhalten der beiden Haupt-Facies aufzufinden. Der hierbei erzielte Erfolg übertraf weitaus meine viel bescheideneren Hoffnungen.

Es gelang nicht blos an vereinzelten Punkten, sondern an zahlreichen, über das ganze Gebiet vertheilten Stellen das gegenseitige Ineinandergreifen der beiden Facies zu beobachten, so dass sogar der Versuch gewagt werden durfte, die Dolomitmassen zu zerlegen und nach ihrem stratigraphischen Werthe als die Dolomitfacies dieses oder jenes Horizontes kartographisch auszuscheiden.

In Berücksichtigung der weittragenden theoretischen Bedeutung des unmittelbaren geognostischen Nachweises des Facieswechsels bereite ich eine eingehende Publication über das südöstliche Tirol vor, welcher zahlreiche, nach Original-Photographien angefertigte Illustrationen der lehrreichsten Oertlichkeiten beigegeben werden sollen.

Die vorliegende kleine Mittheilung soll eine vorläufige, gedrängte Übersicht der räumlichen Beziehungen zwischen der Mergel- und Dolomitfacies und der eigenthümlichen Structur-

[1] Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1874, 1. Heft.

verhältnisse der Dolomitstöcke liefern und dadurch die definitive Erledigung der Eingangs berührten Streitfrage zu Gunsten der v. Richthofen'schen Auffassung vorbereiten [1]

---

[1] v. Richthofen selbst hat neuerlichst (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1874 „Über Mendola- und Schlerndolomit"), ohne die Gegend wieder besucht zu haben, seine namentlich von Gümbel bekämpfte Auffassung mit grossem Scharfsinn zu vertheidigen und durch Parallelen mit von ihm untersuchten recenten Korallenriffen zu stützen gesucht. Die aus den geognostischen Verhältnissen der Gegend abgeleiteten Argumente, auf welche v. Richthofen sich beruft, sind selbstverständlich dieselben, welche ihn zur Zeit der Veröffentlichung seines bekannten Werkes über Südtirol auf die Korallenriff-Theorie geführt haben. Seltsamer Weise beruht eines derselben, auf welches v. Richthofen ein entscheidendes Gewicht gelegt hatte, die Auflagerung von Raibler Schichten auf den „Tuffschichten" der Seisser Alpe auf einem Irrthum. Die im Gebiete des Frombaches auf der Seisser Alpe vorkommenden Schichten mit *Pachycardia rugosa* oder einer nahestehenden Art bilden nicht das Hangende der sogenannten Tuffschichten der Seisser Alpe, sondern sind denselben, wie bereits Stur richtig beobachtet hatte, regelmässig eingelagert. Sie sind daher mit den „Tuffen" gleichaltrig und können im stratigraphischen Sinne nur als Wengener, keineswegs aber als Raibler Schichten bezeichnet werden. Bänke mit demselben Fossil habe ich auch in Gegenden östlich von der Seisser Alpe dem Complexe der Wengener Schichten eingeschaltet gesehen. Wollte man mit v. Richthofen die Pachycardien-Conglomerate der Seisser Alpe als Raibler Schichten gelten lassen, so bliebe nichts übrig, als den mächtigen darüber liegenden Complex von „Tuffschichten" ebenfalls noch als „Zwischenriffbildungen" den Raibler Schichten zuzurechnen, wodurch man in unlösbare stratigraphische Schwierigkeiten verwickelt würde.

Die wesentlichste Differenz in der Auffassung der geologischen Verhältnisse von Südtirol zwischen v. Richthofen und mir liegt darin, dass v. Richthofen den Schlerndolomit als jünger oder wenigstens grösstentheils jünger, als die Cassianer Schichten betrachtet und eine langandauernde Emersion des „Mendoladolomits" in jenen als Uferstriche oder Untiefen betrachteten Stellen annimmt, wo der Schlerndolomit sofort über dem Mendoladolomit folgt. Ich halte dagegen den Schlerndolomit für älter, als die Raibler Schichten, nämlich für eine Facies der Wengener und Cassianer-Schichter und finde keinerlei Veranlassung, eine Emersion des Mendoladolomits anzunehmen, da derselbe als Dolomitfacies zugleich die Buchensteiner Schichten und den oberen Muschelkalk vertritt.

1. Verticale und horizontale Erstreckung der Dolomitmassen.

Die verticalen Grenzen, innerhalb welcher die südtirolischen Dolomitmassen auftreten, fallen zusammen mit der verticalen Erstreckung des Nebeneinander-Vorkommens abweichender Faciesgebilde. Die untere Grenze wird daher durch die Werfener Schichten im Liegenden, die obere Grenze durch die Raibler Schichten im Hangenden bezeichnet, wie ich bereits in meiner oben erwähnten Arbeit ausgeführt habe. Im Gebiete des Grödener-, Fassa-, Abtey- und Buchensteiner Thales, welches uns hier zunächst beschäftigt, tritt jedoch die Differenzirung in stellvertretende oder alternirende Facies — und zwar 1. in die Riff- oder Dolomitfacies und 2. die aus fluviomarinen Bildungen mannigfaltiger Art bestehende Reihe thonhaltiger Facies, welche ich kurzweg die Mergel- oder Schlammfacies nennen will — erst mit dem oberen Muschelkalke ein. Der untere Muschelkalk wird gleichmässig in dem ganzen bezeichneten Gebiete von rothen dolomitischen Mergeln und Kalken, von Conglomeraten und schiefrigsandigen Gesteinen mit Pflanzenresten gebildet.

Die Dolomitmassen kommen sonach im Niveau des oberen Muschelkalks, der Buchensteiner Schichten, der Wengener Schichten und der Cassianer Schichten[1] vor, und zwar in der Weise, dass entweder die ganze Reihenfolge der genannten Schichten durch sie repräsentirt wird oder dass nur einige derselben ganz oder theilweise aus ihnen bestehen.

Die Gleichzeitigkeit und das stellvertretende Eintreten der Dolomit- und der Mergelfacies wird durch folgende Thatsachen erwiesen:

1. Durch das Vorkommen charakteristischer Petrefacte aller Niveaux der Mergelfacies in der Dolomitfacies und umgekehrt durch das Erscheinen charakteristischer Formen der Dolomitfacies in der Mergelfacies.
2. Durch das stellenweise Auftreten von Dolomitmassen in den verschiedenen Niveaux der Mergelfacies.
3. Durch das an zahlreichen Stellen in allen Niveaux beobachtete keil- oder zungenförmige Ineinandergreifen der beiden Facies.

[1] Die letztgenannten drei Schichtbezeichnungen beziehen sich ursprünglich auf die Mergelfacies der entsprechenden Horizonte.

4. Durch die alternirende Vertretung einzelner oder mehrerer Niveaux der Mergelfacies durch die Dolomitfacies.
5. Durch die gleichmässige Überlagerung der bloss oder wenigstens in den oberen Niveaux nur aus einer der beiden Facies bestehenden Schichtfolge durch die Raibler Schichten und den über diesen folgenden Dachsteinkalk.

Die ursprüngliche räumliche Isolirung der Dolomitstöcke wird nun durch das Dazwischentreten von becken- oder canalartigen Gebieten hervorgebracht, in denen die Mergelfacies auftritt. Als auf diese Weise gesonderte Massen sind im südöstlichen Tirol zu unterscheiden:

A. Von der Basis der Buchensteiner Schichten angefangen:

1. Das Schlerngebirge mit dem Rosengarten, an welches sich muthmasslich die theilweise von Eruptivmassen durchsetzten Dolomitstöcke des Fassathales, ferner die Gruppe der Marmolata und der Zug der Palle di San Martino anschliessen. Mit diesem ausgedehnten Dolomitmassiv stand wahrscheinlich einst auch das Mendel- und Roën-Gebirge im Zusammenhang, welches gegenwärtig durch das tief bis auf den rothen Quarzporphyr ausgerissene Etschthal geschieden ist.
2. Die nördliche Hälfte der Langkofelgruppe. Der südliche Theil dieser Dolomitmasse reicht in seinen äusseren Theilen bloss bis in die Wengener Schichten abwärts.
3. Die Geislerspitzen mit dem Peitlerkofel. Das sich daran schliessende Wolkensteiner und Gardenazza-Gebirge reicht in seinen äusseren Theilen ebenfalls bloss bis in die Wengener Schichten nach abwärts.

B. Aus den Wengener Schichten nach aufwärts:

4. Das Pordoi-Gebirge.
5. Der Lagazuoi.

C. Aus den Wengener Schichten nach abwärts bis zum unteren Muschelkalk:

6. Der Monte-Carnera bei Colle di Santa Lucia. Für einige andere, gegenwärtig ebenfalls allseitig isolirte Dolomit-

massen lässt sich der Beweis einer ursprünglichen Isolirung nicht nach allen Richtungen hin erbringen. Es dürften dies durch Denudation abgetrennte Partien grösserer Massen sein, welche in das Gebiet der Mergelfacies übergriffen. Dahin gehören:

A. Aus den Cassianer Schichten nach aufwärts:
1. Setsass, Sasso di Stria, Nuvolau, Lastoni di Fermin, Rochetta mit der Creppa bei Cortina d'Ampezzo.

B. In den Wengener Schichten:
2. Die kleine Masse des Sasso Pitschi auf dem Pordoi-Joch.

C. In den Cassiauer-Schichten:
3. Die kleine Masse des Anti-Sesass zwischen Setsass und Col di Lana.
4. und 5. kleine, dem Sasso di Stria und dem Nuvolau auf dem Südwestgehänge vorgelagerte Massen.

(Von den östlicher und südöstlicher folgenden Massen wird in dieser Aufzählung vorläufig abgesehen.)

Die weiteste horizontale Verbreitung besitzt die Dolomitfacies im oberen Muschelkalk. Mit Ausnahme des Buchensteiner Thales, in welchem der obere Muschelkalk durch fossilreiche Crinoidenkalke[1] repräsentirt wird, besteht in dem ganzen untersuchten Gebiete der obere Muschelkalk aus dem weissen Dolomit. Diese ausgedehnte Dolomitplatte bildet sonach über weite Strecken die gemeinsame Grundlage sowohl der höheren Dolomitmassen als auch der die letzteren trennenden Mergelgebiete. Sehr klar und lehrreich ist in dieser Beziehung der grossartige natürliche Aufschluss auf der Nordseite des Schlern bei Ratzes und von da in ununterbrochener Folge bis zum Langkofel und bis zu den Geislerspitzen. Hier kann man auch die Bildung der grossen Becken beobachten, in welchen sich während der höheren Triasetagen die Mergelfacies in der Umwallung von Kalkriffen niederschlug. Wenn man sich nämlich den grossen Dolomitmassen des Schlern, der Geislerspitzen, des Langkofel nähert, nimmt man deutlich

[1] Ein sehr reicher Fundort mit zahlreichen Exemplaren von grossen Naticaformen und Ammoniten wurde von Dr. Hörnes und mir bei Ruaz im oberen Buchenstein entdeckt.

wahr, dass sich zwischen den im Gebiete der Mergelfacies aus schwarzen festen kieselreichen Schiefern, Pietra verde und Knollenkalken bestehenden Buchensteiner Schichten Dolomitlagen einstellen, welche allmälig an Mächtigkeit zunehmen und die vorhin genannten Gesteine nach und nach verdrängen. Der so gebildete randliche Dolomitwall der Buchensteiner Schichten ragt weiter in das Gebiet der Mergelfacies hinein, als die folgenden Dolomitwälle der höheren Etagen, oder mit anderen Worten das Becken der Mergelfacies nimmt gegen oben allmälig an Ausdehnung zu. Die Dolomitmassen der Buchensteiner Schichten verschmelzen weiterhin nach aussen mit dem Dolomite des oberen Muschelkalks in Eine Masse, in welcher nur stellenweise verkieselte Bänder oder Linsen in den oberen Partien die Vertretung der Buchensteiner Schichten andeuten.

Diese vereinigte Dolomitmasse des oberen Muschelkalks und der Buchensteiner Schichten wird in den grossen Dolomitstöcken durch eine scharfe, auffallende Trennungsfläche von den Dolomitmassen der Wengener und Cassianer Schichten geschieden. Wie wir weiter unten sehen werden, kommt eine regelmässige Theilung in parallel verlaufende Lagen oder Schichten in den südtirolischen Dolomitstöcken nicht vor. Aus diesem Grunde gewinnt die Absonderung der unteren von der oberen Dolomitmasse ein erhöhtes Interesse und erheischt eine besondere Beachtung. v. Richthofen, welchem das Verhältniss der Buchensteiner Schichten zu der deutlich gesonderten unteren Dolomitplatte nicht bekannt war, hielt letztere für identisch mit dem Dolomite des oberen Muschelkalks, den er als Mendoladolomit bezeichnet hatte. Den darüber folgenden Dolomit der Wengener und Cassianer Schichten, welchen er Schlerndolomit nannte, betrachtete er der Hauptmasse nach für jünger als die Cassianer Schichten, und dies führte ihn zu der wie ein rother Faden sein Werk durchziehenden Ansicht, dass einer so lange andauernden Unterbrechung des Schichtenabsatzes eine Emersion des Meeresbodens entsprechen müsse.

Jedenfalls dürfte die Entstehung einer so prägnanten Trennungsfläche mit einer das Gesammtgebiet in irgend einer Weise gleichmässig afficirenden Ursache in Verbindung stehen. Es fällt nun der Beginn der vulcanischen Thätigkeit bei Predazzo

und im Fassathale genau zusammen mit dem Ende der Bildungszeit der Buchensteiner Schichten und demnach auch mit der oberen Begrenzungsfläche des unteren Dolomits. Die Unterbrechung zwischen den Dolomitmassen der Buchensteiner Schichten und denen der Wengener Schichten möchte daher auf die den Ausbruch der vulcanischen Producte einleitenden und begleitenden Bodenschwankungen zurückzuführen sein.

Welcher Art immer aber die nach Ablagerung der Buchensteiner Schichten eingetretenen Bodenschwankungen gewesen sein mögen — ob bloss ein Stillstand in der allmäligen Senkung oder eine geringe Hebung, durch welche beide Vorgänge die Continuität der Dolomitmasse gestört werden konnte — so waren sie sicherlich nicht von sehr langer Dauer. Denn an zahlreichen Stellen tangiren die Melaphyrdecken oder die gleichzeitigen Tuffmassen (Eruptivtuffe v. Richthofen's) seitlich den Dolomit der Wengener Schichten. Örterweise, wie namentlich am nordöstlichen Fusse des Schlern bei Ratzes deutlich wahrzunehmen ist, staute sich der Melaphyrstrom am Dolomitwalle der Wengener Schichten, und weiter im Süden durch die Lücke des Tierser Alpels ergoss sich sogar eine Partie des jüngsten Melaphyrstromes in einer dünnen Decke in das Innere des Dolomitmassivs des Schlern, wo dieselbe die Gipfelflächen des Tschafatsch und des Mittagskofels bildet und zipfelförmige Ausläufer gegen Norden bis in die Schlernklamm[1] bei Ratzes sendet.

Für die laterale Begrenzung der Dolomitmassen der Wengener- und Cassianer Schichten kann man zwei Fälle unterscheiden:

1. Die Dolomitmassen halten die Grenzen des Dolomits der Buchensteiner Schichten ein. In diesem Falle weichen die Dolomitmassen allmälig vom Becken der Mergelfacies weg etwas nach aussen zurück. Es entsteht ein mehr oder weniger gegen das Innere des Beckens zu geneigter Abfall.

   Beispiele: Schlerngehänge gegen die Seisser Alpe Nordabfall des Langkofel, Südgehänge der Geisslerspitzen,

[1] Die älteren Autoren, welche die weite deckenförmige Verbreitung des Melaphyrs im südlichen Theile des Schlernplateau nicht kannten, sahen bekanntlich die Vorkommnisse der Schlernklamm als Gänge an.

Nordgehänge der Marmolata, Nordgehänge des Mte. Carnera.

2. Die Dolomitmassen dringen in verschiedener Höhe von den alten Stöcken aus seitlich in das Gebiet der Mergelfacies ein. Es entsteht ein Ineinandergreifen der Dolomit- und Mergelfacies und, wo ein durch längere Zeit dauernd anhaltendes Einwärtsrücken des Dolomits eintritt, eine Überlagerung der Mergelfacies durch Dolomit.

   Beispiele: Der südliche Theil der Langkofelgruppe, das Wolkensteiner und Gardenazza-Gebirge.

Denkt man sich die Verbindung solcher übergreifender Massen mit den bis in den Muschelkalk hinabreichenden Hauptstöcken durch Erosion aufgehoben, so erhält man frei dem Mergelterrain auflagernde Dolomitplatten. Dies wird z. B. in der Langkofelgruppe der Fall sein, wenn der tiefe Erosionsriss, welcher den nördlichen Theil der Gruppe vom südlichen auf der Westseite trennt, bis in den Wengener Mergel hinab vorgerückt sein wird.

So dürften auch die gegenwärtig isolirten, dem Mergelterrain frei aufgesetzten Dolomitmassen insgesammt, wie mir scheint, auf einer Seite ursprünglich mit den grossen, im Muschelkalk beginnenden Dolomitstöcken in Zusammenhang gestanden haben und durch Erosion losgetrennt worden sein.

Beispiele: Die Cassianer Dolomitmassen, welche am Setsass im Westen beginnen und über den Mte. Nuvolau nach Osten bis in das Boitathal reichen, brechen gegen Süden mit steilen Erosionswänden ab, während sie sich gegen Norden auskeilen.

Dies weist auf eine ursprünglich weitere Fortsetzung gegen Süden. Die nächsten, tiefer hinabreichenden Dolomitstöcke im Süden, deren ehemaliger Zusammenhang mit den nördlichen Cassianer Dolomiten denkbar ist, sind der Mte. Carnera und der Sasso-Bianco. — Der aus den Wengener Schichten aufragende gegen Norden ebenfalls auskeilende Sasso-Pitschi, sowie die kleineren Dolomitvorkommnisse im Zuge des Sasso di Capello mögen mit dem Stocke der Marmolata in Verbindung gestanden haben.

Die Annahme einer derartigen ursprünglichen Continuität der Dolomitmassen führt consequenterweise für die nach allen Richtungen isolirten Stöcke des Pordoi-Gebirges und des Lagaznoi zu der Vorstellung, dass die inneren Dolomitmassen dieser Gebirge abwärts bis in den Muschelkalk reichen, während die peripherischen Theile im Niveau der Wengener und Cassianer Schichten in das umgebende Gebiet der Mergelfacies übergreifen.

Die verticale Mächtigkeit des Dolomits ist in den verschiedenen Etagen bedeutendem regionalen Wechsel unterworfen. Der Dolomit des oberen Muschelkalks erreicht die grösste Mächtigkeit im mittleren Gröden, mitten unterhalb dem Gebiete der Mergelfacies, was auf ein relativ stärkeres Sinken dieses Terrainstreifens bereits vor der Eintiefung des Mergel-Beckens hindeutet. Der Dolomit der Wengener Schichten nimmt auf der Linie Tiers-Corvara von Westen gegen Osten an Mächtigkeit ab, während gleichzeitig im umgekehrten Verhältniss der Dolomit der Cassianer Schichten anschwillt. Am Schlern gehört die Hauptmasse des oberen Dolomits den Wengener Schichten an, denn die oben erwähnte Melaphyrdecke des Mittagskofels und des Tschafatsch ist die Fortsetzung des oberen Theiles der mächtigen Melaphyrplatte der Seisser Alpe, auf welcher erst die Wengener Mergel und Sandsteine [1] auflagern.

Die Hauptmasse der gewaltigen Dolomitabstürze bei Corvara dagegen ist mit ziemlicher Sicherheit den Cassianer-Schichten zuzurechnen.

Eines Umstandes muss hier noch gedacht werden, welcher scheinbar, namentlich bei flüchtigem Besuche dieser Gegenden, gegen die ursprüngliche Isolirung der Dolomitstöcke spricht. Es

[1] Die von v. Richthofen angewendete Bezeichnung „Sedimentärtuffe“ vermeide ich aus dem Grunde, weil sie zu der irrigen Vorstellung der Gleichzeitigkeit mit dem Melaphyr Anlass geben kann. Das in den Wengener Schichten thatsächlich vorhandene vulcanische Material befindet sich grossentheils in geologisch höherem Niveau auf secundärer Lagerstätte, wie z. B. die Bestandtheile von diluvialen Conglomeraten.

tragen nämlich einige Dolomitstöcke regelmässig geschichtete, mit Steilwänden abfallende Decken von Dachsteinkalk, während das zwischen diesen Dolomitmassen befindliche Mergelterrain bloss liegt. Da nun an der ursprünglichen Continuität des Dachsteinkalks kaum gezweifelt werden kann, so verleitet das Fehlen des Dachsteinkalks auf dem tiefer gelegenen Mergelgebiet zur Annahme einer analogen ursprünglichen Continuität der Dolomitmassen und logischer Weise dann auch zur Supposition eines jüngeren Alters des Dolomits im Vergleiche zur Mergelfacies der Wengener und Cassianer Schichten. Ich suchte diesem Einwande bereits in meiner Arbeit „über die Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode" durch den Hinweis auf die Ostseite des Abteythales und das Gebiet von Zoldo zu begegnen, wo die Raibler Schichten und der Dachsteinkalk ohne das Dazwischentreten von Dolomit regelmässig dem Mergelterrain der Cassianer und Wengener Schichten auflagern.

Die Entdeckung einer dicht neben den Dolomitwänden[1] des Pordoi-Gebirges den Cassianer Mergeln conform aufliegenden Partie von Raibler Schichten und Dachsteinkalk in der Nähe von Corvara, ferner die Beobachtung einer gleichen und ausgedehnteren Überlagerung in Valparola bei St. Cassian setzen mich nunmehr in den Stand, die ursprüngliche regelmässige Bedeckung des badiotischen Mergelgebietes durch die Raibler Schichten und den Dachsteinkalk direct nachweisen zu können. Hiermit ist dem aus dem ununterbrochenen Zusammenhang des Dachsteinkalks abzuleitenden Einwande jede Berechtigung entzogen. Das Blosliegen des Mergelterrains des Badioten-Hochplateau und der Seisser Alpe ist lediglich den Wirkungen der Denudation zuzuschreiben. Auf der Seisser Alpe ist das Zerstörungswerk weiter vorgeschritten, als auf dem Badioten-Hochplateau, und hat auch die Cassianer Mergel, wie es scheint vollständig, entfernt.

---

[1] Es ist sehr lehrreich zu sehen, wie sich hier an die entblösste Aussenseite des Riffs Dachsteinkalk-Partien ohne zwischengelagerte Raibler Schichten in verschiedener Höhe transgredirend anlegen.

2. Die Structur der Dolomitmassen.

Es besteht nach den Structurverhältnissen ein wesentlicher Unterschied zwischen der grösseren Hauptmasse der Dolomitstöcke und den obersten, den Raibler Schichten unmittelbar vorangehenden Partien.

Die letzteren sind ausgezeichnet geschichtet und zeigen häufig eine deutlich pisolithische Structur. Man trifft sie allenthalben, wo die Dolomitstöcke in steilen Erosionswänden abfallen, auf der Höhe unter den Raibler Schichten [1]. Dagegen fehlen sie an den wenigen Stellen, wo die ursprüngliche geneigte Aussenseite des Riffs erhalten ist.

Die tiefere Hauptmasse des Dolomits zeigt keine Schichtung im eigentlichen Sinne des Wortes. Wenn sich stellenweise schichtungsähnliche Absonderungsfugen zeigen, so sind diese doch undeutlich und halten auf längere Erstreckung nicht an. Dagegen sieht man nicht selten wellig und welligzackig die Dolomitmasse zertheilende, auffallende Trennungsflächen, welche sich bei genügendem Aufschluss als die Fortsetzung der oberen Begrenzungsflächen eindringender Keile oder Lappen der Mergelfacies erweisen und demnach wohl unzweideutig auf vorübergehende Unterbrechungen im Absatz hindeuten.

Bei genauerer Betrachtung erscheint der tiefere Dolomit selten vollkommen massig, sondern in zweierlei eigenthümlichen Structurformen.

Es besteht nämlich häufig die Masse aus durch Dolomit cementirten grossen, abgerundeten Dolomit-Blöcken oder Klumpen. Diese Structur erinnert ihrer ganzen Erscheinung nach an Conglomerate, und ich werde sie daher „die Conglomeratstructur“ nennen. An der Grenze gegen die Mergelfacies tritt nicht selten anstatt des dolomitischen Bindemittels Mergelmasse stellvertretend ein.

---

[1] Herr Dr. Rud. Hörnes fand in diesen geschichteten Dolomiten auf dem Gipfel des Langkofel zahlreiche Cephalopoden. — Man sieht bereits vom Pordoi-Joche und von Col Rodella aus deutlich, dass die drei höchsten Gipfel der Langkofelgruppe von fast schwebenden, nur wenig gegen Süden geneigten geschichteten Dolomiten gebildet werden.

Ausgezeichnete Beispiele für die Conglomeratstructur sind: der Sasso-Pitschi auf dem Pordoi-Joche und die Dolomitmassen im Süden und Norden vom Grödener Jöchel. Auf den Rosszähnen und im Zuge des Sasso di Capello kann man die Vertretung des dolomitischen Bindemittels durch Mergel, auf dem Mte. Carnera durch Melaphyrtuff beobachten.

Die zweite Structurform des massigen Dolomits ist sehr eigenthümlicher Art. Man sieht nämlich stellenweise eine Art transversaler Schichtung, welche mit der wahren Schichtung der den Dolomit unter- und überlagernden Schichtgebilde einen ziemlich grossen Winkel bildet. Dabei sind aber die einzelnen Lagen keineswegs wie gewöhnliche Sedimente von gleichmässiger Stärke dem Streichen nach und ebensowenig sind sie von untereinander parallelen Flächen begrenzt. Ich kann keinen besseren Vergleich finden, als wenn ich auf dicke, zähflüssige Massen hinweise, welche bei ziemlich bedeutender Neigung und in successiven, die Vorsprünge und Vertiefungen der älteren Lagen überziehenden und ausfüllenden Ergüssen übereinander erstarrt wären. Es scheint mir daher für diese Structurform die Bezeichnung „Übergussstructur" oder „Übergussschichtung" am geeignetsten.

Ich beobachtete diese Übergussstructur mit etwas ebenflächigeren Lagen in ausgezeichneter Weise an zwei, von der Erosion noch nicht zu Steilwänden umgeformten Stellen, welche als die ursprüngliche Aussenseite des Riffs zu betrachten sind, da Mergelzungen der dicht angrenzenden Mergelfacies zwischen die schräg nach aussen abfallenden Übergussschichten eingreifen. Die höher oben am Gehänge befindlichen Übergussschichten treten in der Regel etwas zurück, manchmal hängen sie aber vor und sind entweder unterhöhlt oder von Mergelkeilen unterlagert. Diese zwei höchst instructiven Stellen sind das Schlerngehänge gegen die Seisser Alpe und das Bovaigehänge bei Araba. Zwischen die mächtigen Übergussschichten des ersteren greifen unten, in den tieferen Partien Wengener Mergel ein, während das zweite mit Cassianer Mergelkalken in Verbindung steht.

Am Schlerngehänge reicht die Übergussstructur noch bis auf die Höhe des wellenförmigen Dolomitplateau; der überhöhte

Dolomitwall, welcher am Plateaurande gegen die Seisser Alpe fortläuft, wird noch von Übergussmassen gebildet. An einigen Punkten liegen Raibler Schichten unmittelbar auf dem Dolomitwall; die geschichteten Dolomite, welche sonst die Unterlage der Raibler Schichten bilden, fehlen. An anderen Stellen, wie an der „Rothen Erde" legen sich die Raibler Schichten dicht an die Innenseite des Dolomitwalls. In geringer Entfernung westlich vom Dolomitwall sind unter den Raibler Schichten und zugleich unterhalb des Niveau des Walles die geschichteten oberen Dolomite wieder vorhanden.

Die Übergussstructur ist in der Regel verbunden mit einer deutlich breccienartigen, zuweilen auch sandsteinartigen Beschaffenheit der Dolomitmasse.

Man trifft diese Structur seltener, als die Conglomeratstructur. Als Beispiel des Vorkommens an Erosionssteilwänden verweise ich auf die Dolomitmassen bei Landro und Schluderbach (Mte. Pian) im Rienzthal[1].

Die genetische Bedeutung der besprochenen Structurformen wird durch eine weitere, in der bisherigen Darstellung noch nicht erwähnte Erscheinung in überzeugend klarer Weise dargethan.

Es kommt nämlich allenthalben im untersuchten Gebiete zwischen der Mergel- und der Dolomitfacies der Wengener und der Cassianer Schichten eine ganz charakteristische Übergangsfacies vor, der von v. Richthofen sogenannte „Kalkstein von Cipit".

Der Cipitkalk ist ein gelblicher oder brauner zäher Kalk von theils anscheinend homogener, theils breccienartiger Be-

[1] Auch aus den Nordalpen ist mir ein deutliches Beispiel erinnerlich. Am nördlichen Ausgehenden der grossen Korallenkalkmasse des Imelaugebirges, welches die Fortsetzung des noch mächtigeren Korallenkalkstockes des Ewigen Schneebergs ist, sieht man im Salzachthale zwischen Werfen und Stegwalden ebenfalls nach aussen, d. i. nach Norden abfallende Übergussstructur in ganz ausgezeichneter Weise.

schaffenheit. Er ist in der Regel reich an Fossilresten und enthält insbesondere häufig grosse Korallenstöcke, welche ihn stellenweise ganz erfüllen, sodann Cidariten-Stachel und Trochiten. Doch gibt es auch sehr petrefactenarme Partien. Dem Vorkommen nach kann man unterscheiden zwischen grossen block- oder klumpenförmigen, in die Mergel eingebetteten Massen und regelmässig geschichteten Lagen, welche oft ziemlich weit vom Rande der Dolomitstöcke weg, mit stets abnehmender Mächtigkeit, in die Mergelfacies hineinreichen.

Von diesen eigenthümlichen Kalksteinen, welche die Aussenseite der Dolomitstöcke zonenförmig umgeben, findet nun ein directer, meist ziemlich rascher Übergang in den weissen Dolomit statt.

Die Hauptmasse des weissen Dolomits ist arm an erkennbaren Petrefacten. Aus den undeutlichen, mit Bitterspath-Kryställchen ausgekleideten Hohlräumen, welche die Dolomitmasse durchziehen, kann man bei einiger Phantasie herauslesen, was man eben wünscht. In Wirklichkeit ist man aber nicht häufig in der Lage, den Hohldruck eines Cidaris oder einer Chemnitzia zu erkennen [1]. Auch Diploporen sind durchaus nicht so verbreitet, wie man nach den Angaben schliessen sollte.

Von Korallen findet man in der Dolomit-Hauptmasse ebenfalls nur selten und selbst dann nicht ganz zweifellose Reste. An der Aussenseite der Dolomitstöcke jedoch, insbesondere an den beiden oben erwähnten Stellen mit Übergussstructur findet sich ein überraschender Reichthum an noch wohl erkennbaren Korallenstöcken im weissen Dolomit. Auch lässt sich ein vom Schlerngehänge zwischen den Rosszähnen und Cipit mitgebrachtes sandsteinartiges Dolomitstück deutlich als zusammengesinterter Korallensand erkennen.

---

[1] Mehrere Exemplare eines Orthoceras, welche ich in einem Blocke bei Araba fand, sind in sonderbarer Weise verbogen und verdreht: der Sipho ist mit Bitterspath-Kryställchen incrustirt.

Die Gesammtheit der hier kurz besprochenen Erscheinungen — die räumliche Isolirung der Dolomitstöcke, ihre Structurformen, das häufige Vorkommen von Korallenstöcken in den jüngsten (Aussen-) Theilen der Dolomitmassen, der Uebergang des Dolomits in den geradezu als Korallenkalk oder Riffstein zu bezeichnenden Cipitkalk — spricht in so überzeugender Weise für die v. Richthofen'sche Korallenrifftheorie, dass jeder vorurtheilsfreie Fachgenosse, wie mir scheint, in denselben den thatsächlichen Beweis dafür erblicken dürfte, dass die Dolomitstöcke umgewandelte, d. h. dolomitisirte Korallenriffe sind. Da auch, worauf bereits v. Richthofen hingewiesen hat, die Fauna der angrenzenden Mergelfacies der Wengener und Cassianer Schichten vollkommen einer Zwischenriff-Fauna entspricht, so wüsste ich in der That nicht, welches weitere Kriterium noch gefordert werden könnte. Hingegen meine ich, dass man in grosse Verlegenheit gerathen würde, wenn man die Genesis der oben geschilderten Structurformen in anderer Weise erklären wollte. Um auf diese wieder zurückzukommen, so genügt hier der einfache Hinweis auf die reiche Literatur über Korallenriffe, um die Übereinstimmung mit geradezu charakteristischen, bei keiner andern Bildungsart von Kalkstein bekannten oder denkbaren Structurformen der heutigen Korallenriffe zu erweisen.

Die block- und klumpenförmigen Massen der Conglomeratstructur sind, wie die gleichgestalteten Stöcke des Cipitkalks zeigen, Korallenstöcke, in denen die organische Structur obliterirt ist. Es ist eine zu bekannte Thatsache, dass auch an den heutigen Korallenriffen jede Spur des organischen Ursprungs sehr häufig verschwindet, als dass wir länger dabei verweilen müssten. In dieser Beziehung möchte ich nur noch mit v. Richthofen daran erinnern, um wieviel intensiver wahrscheinlich die Obliteration der organischen Structur durch die Umwandlung des Kalksteins in Dolomit gewesen sein musste. — Die Blöcke und Klumpen der Conglomeratstructur könnte man sonach in Übertragung der Bezeichnung einer analogen mineralogischen Erscheinung auch „Pseudomorphosen nach Korallenstöcken" nennen. Die Umrisse der Korallenstöcke sind erhalten geblieben, die Masse selbst aber ist in Dolomit verwandelt.

Die zweite der besprochenen Structurformen, die Übergussstructur stimmt genau überein mit der auf der Windseite der Korallenriffe so häufig beobachteten, unter dem Einflusse von Winden und heftiger Brandung sich bildenden und dem Meere unter oft bedeutendem Winkel zugeneigten Schichtung. Mit dieser Parallele steht auch die breccienartige und sandsteinartige Beschaffenheit der Übergangsmassen in bestem Einklange. Auch die Entstehung und Bedeutung des oben erwähnten eigenthümlichen Walles am Aussenrande des Schlernplateau erklärt sich nun in befriedigender Weise. Denn gerade auf der Windseite der Korallenriffe bilden sich auch heutzutage solche überhöhte Ränder, an denen sich die Gewalt der von aussen anprallenden Wogen bricht.

Die geschichteten Dolomite innerhalb des Walles, welche allenthalben unter den Raibler Schichten liegen, sind sodann als Lagunenbildungen aufzufassen.

Dass auch die pisolithische Structur eine auf den heutigen Korallenriffen sehr häufig vorkommende Bildung ist, bedarf kaum der Erwähnung.

Uebersicht der wichtigsten Ergebnisse.

1. Es gibt im südöstlichen Tirol eine Anzahl ursprünglich durch dazwischenliegende gleichzeitige Mergelbildungen getrennter Dolomitstöcke.

2. Diese Dolomitstöcke erweisen sich sowohl durch ihre charakteristischen Structurformen als auch durch die an der Aussenseite zonenförmig fortziehenden und in den Dolomit übergehenden Korallenkalke als dolomitisirte Korallenriffe.

3. Die ursprüngliche Continuität der jüngeren, über die Mergelbildungen transgredirenden Dolomitmassen mit den grossen, bis in den Muschelkalk abwärts reichenden Dolomitstöcken ist sehr wahrscheinlich.

4. Die Zwischenriffgebiete bildeten sich wahrscheinlich durch tiefere Senkung (Vergl. oben pag. 728) ihres Bodens, und wurden, wie die Beschaffenheit der Sedimente beweist, von heftigen Meeresströmungen durchzogen und vielleicht auch theilweise offen gehalten.

5. Der Beginn der vulcanischen Thätigkeit im Fassathale wird zwar durch einen Stillstand der allgemeinen Senkung des Meeresbodens eingeleitet, während fortdauernd sehr bedeutender Senkung erfolgen jedoch die Ergüsse der grossen Massen vulcanischer Producte, welche in den nördlicheren Gegenden als Decken und Ströme den Wengener Schichten an der Basis eingeschaltet sind.

